This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

ESEARCH LIBRARIES
3 06909239 7

(Collin Trém
OFF

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK

ARITHMÉTIQUE

DÉMONTRÉE.

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'*Encyclopédie-Roret* leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il portera, à l'avenir, la signature de l'Editeur.

MANUELS-RORET.

NOUVEAU MANUEL

COMPLET

D'ARITHMÉTIQUE

DÉMONTRÉE,

A L'USAGE

DES JEUNES GENS QUI SE DESTINENT AU COMMERCE

ET DE TOUS CEUX QUI DÉSIRENT
SE BIEN PÉNÉTRER DES PRINCIPES DE CETTE SCIENCE;

suivi

DU TABLEAU DE LA DÉPRÉCIATION DU PAPIER-MONNAIE; DE LA CONCORDANCE DES CALENDRIERS; DE MODÈLES, QUITTANCES, MÉMOIRES, FACTURES, LETTRES DE VOITURE, BILLETS A ORDRE, LETTRES DE CHANGE, LETTRES DE COMMERCE, ETC.;

Par MM. COLLIN ET TRÉMERY.

Nouvelle édition, augmentée

De l'Extraction des Puissances, des Progressions, de la Mesure des Surfaces, de celle des Solides, d'une série d'Opérations appliquées à la Tenue des Livres ou à la Banque, et d'un grand nombre de Problèmes.

PARIS,

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,

RUE HAUTEFEUILLE, 10 BIS.

1845.

PRÉFACE.

Dans l'intention de rendre digne de l'accueil du public cet ouvrage, dont le succès est suffisamment démontré par les éditions précédentes, nous nous sommes efforcés d'y faire des changements importants et de nombreuses augmentations.

Pour atteindre ce but, nous avons dû traiter des racines carrées, des racines cubiques, des progressions, des mesures de surface et de celles des solides; nous avons consacré un chapitre à la méthode de l'unité, dont l'avantage est de fortifier le raisonnement, et donné un plus grand développement à la partie qui traite du système métrique.

Nous avons ajouté, pour les personnes qui se destinent à l'étude de la tenue des livres, une série d'opérations appliquées à cette branche de la comptabilité : ces opérations et les notes qui les accompagnent seront

pour elles une introduction utile qui leur aplanira les difficultés de cette étude.

Dans le but d'exercer la sagacité des élèves, nous avons augmenté cette édition d'un grand nombre de problèmes nouveaux, appliqués aux sciences, aux arts, à l'industrie et à l'économie domestique.

Enfin, pour seconder les vues de l'Université et familiariser les élèves avec la pratique des nouvelles mesures, nous avons entièrement supprimé dans cette édition les énoncés et les calculs qui avaient rapport à l'ancien système.

NOUVEAU MANUEL

COMPLET

D'ARITHMÉTIQUE.

INTRODUCTION.

On appelle *quantité*, tout ce qui est susceptible d'augmentation ou de diminution : les lignes, les surfaces, le temps, les poids sont des quantités.

Pour nous former une idée d'une quantité, nous sommes obligés de la comparer à une autre de même espèce. Si nous voulons connaître la longueur d'un jardin, nous prenons une mesure quelconque, un mètre, par exemple ; nous portons cette mesure sur la longueur du jardin, et nous obtenons la connaissance de cette longueur.

On appelle *unité*, une quantité prise arbitrairement pour servir de terme de comparaison à d'autres quantités de même espèce. Dans l'exemple ci-dessus, le mètre est l'unité, le terme de comparaison.

La collection de plusieurs unités de même espèce s'appelle *nombre*.

L'arithmétique est la science des nombres ; elle a pour objet d'enseigner les moyens de les composer et de les décomposer.

Les nombres se divisent en nombres concrets et en nombres abstraits.

Les nombres abstraits sont ceux qui n'indiquent pas l'espèce d'unités à laquelle ils appartiennent : cinq, neuf, trente ; douze entiers, vingt-cinq centièmes, trois dixièmes, sont des nombres abstraits. Ceux après lesquels on désigne l'espèce des *unités que l'on a* en vue, sont appelés concrets ;

huit mètres, vingt grammes, neuf francs, dix centimes, dix-huit décilitres, sont des nombres concrets.

Les nombres sont dits complexes, lorsque les multiples et les subdivisions de l'unité ne sont pas soumis au système décimal, comme l'année qui se divise en 12 mois, le mois en 30 jours, le jour en 24 heures, l'heure en 60 minutes, et les minutes en 60 secondes.

On appelle nombres incomplexes, les nombres concrets qui ne renferment que des unités d'une seule espèce, comme douze heures, huit mois, etc.

Les nombres sont entiers ou fractionnaires. Ils sont dits entiers, lorsqu'ils ne renferment que des unités entières, comme 25 grammes, 10 mètres.

On les nomme fractionnaires quand ils renferment une ou plusieurs unités, plus des parties de l'unité.

DE LA NUMÉRATION.

Tous les hommes ont une idée distincte de l'unité; la vue d'un objet quelconque suffit pour faire naître cette idée.

Celle de la pluralité n'est pas moins facile à acquérir; il suffit de voir deux ou plusieurs objets qui se ressemblent.

Mais toute pluralité étant le résultat des unités particulières qui concourent à la former, on dut bientôt sentir la nécessité d'imaginer un moyen sûr de distinguer telle ou telle pluralité d'une autre.

Trois hommes, quatre hommes, par exemple, ne pouvaient pas être désignés de la même manière; il paraissait donc indispensable d'avoir recours à autant de signes différents qu'il pouvait y avoir de nombres.

Cependant, la moindre réflexion dut faire prévoir l'inconvénient qu'aurait entraîné cette multitude innombrable de signes; on renonça donc à ce moyen, et, par un procédé aussi simple qu'ingénieux, qu'on appelle *numération*, on vint à bout d'exprimer tous les nombres par la simple combinaison de dix caractères.

La numération est la partie de l'arithmétique qui a pour objet d'énoncer tous les nombres quelconques avec un certain nombre de mots, et de les écrire avec un nombre limité de caractères qu'on appelle chiffres.

De là, deux divisions : la *numération parlée*, la *numération écrite*.

NUMÉRATION PARLÉE.

ur indiquer les nombres jusqu'à dix, les hommes ont re usage de leurs dix doigts, et, pour les énoncer, ils onné un nom particulier à chacun d'eux. Nous appelons oms *un*, *deux*, *trois*, *quatre*, *cinq*, *six*, *sept*, *huit*, *dix*. Ils ont dû ensuite compter par dizaines, comme ient compté par unités simples, et ils ont énoncé : deux es, trois dizaines, quatre dizaines, etc., les nombres ous appelons vingt, trente, quarante, cinquante, soi-, soixante-dix, quatre-vingts, quatre-vingt-dix, cent; rès chaque dizaine, ils ont répété les neuf premiers res et ont dit : dix un, dix deux, dix trois, dix quatre, nq, dix six, etc., que nous remplaçons par onze, douze, , quatorze, quinze, seize, etc. Ils ont ensuite formé spèce d'unité de troisième ordre, que nous appelons *ne*, et ont compté par centaines, comme ils avaient é par unités et par dizaines ; ils ont pu, après chaque ne, répéter les quatre-vingt-dix-neuf premiers nom- et dire : cent un, cent deux, cent vingt-quatre, cent -huit, ainsi de suite, jusqu'à neuf cent quatre-vingt- euf. Formant ensuite un quatrième ordre, que nous ons *mille*, ils ont pu compter par unités de mille, e ils l'avaient fait par centaines ; et comme ils avaient é par unités, dizaines d'unités, centaines d'unités, t compté par unités de mille, dizaines de mille, cen- de mille ; et procédant toujours par analogie, ils ont une autre unité principale, que nous appelons *million ;* ne autre appelée *billion* ou *milliard*, une autre ap- *trillion*, *quatrillion*, etc., etc.

NUMÉRATION ÉCRITE.

ir représenter les neuf premiers nombres, on emploie uf caractères suivants qu'on appelle chiffres :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

ir exprimer tous les nombres possibles, on est convenu ut chiffre placé à la gauche d'un autre chiffre repré- ait des unités dix fois plus fortes que cet autre, c'est- que lorsque plusieurs chiffres seraient écrits horizon- ent à la suite les uns des autres, le premier chiffre enterait des unités simples ; le second, des dizaines ès ; le troisième, des centaines d'unités ; le quatrième,

des mille; le cinquième, des dizaines de mille, ainsi de suite.

Soit, par exemple, le nombre dix-huit mille neuf cent vingt-sept, qui se compose d'une dizaine de mille, de huit mille, de neuf centaines, de deux dizaines d'unités, plus sept unités. Ce nombre sera représenté par les cinq chiffres suivants, 18927.

Ces cinq chiffres sont-ils suffisants pour écrire tous les nombres possibles? Non, car il peut se trouver dans un nombre un ou plusieurs ordres d'unités qui n'existent pas. Soit le nombre quarante, où l'ordre des unités n'existe pas: il est donc nécessaire de placer à la droite du 4, qui représente l'ordre des dizaines, un caractère quelconque, qui n'ait aucune valeur par lui-même, mais dont la fonction soit de remplacer l'ordre des unités qui n'existe pas. Ce caractère est le zéro. Soit à écrire, par exemple, le nombre neuf mille trente, dans lequel il n'existe ni centaine, ni unité, on remplace ces deux ordres d'unités par deux zéro, et l'on écrit 9030.

Il résulte de ce que nous avons dit plus haut, que tout nombre se partage en diverses parties principales, qu'on appelle *ternaires :* celle des unités, celle des mille, celle des millions, celle des billions, des trillions, des quatrillions; et que chacune de ces parties se compose d'unités, de dizaines et de centaines.

Pour écrire un nombre, on place horizontalement les chiffres à la suite les uns des autres, de sorte que ceux de l'ordre le plus élevé occupent le premier rang à gauche, et que ceux d'un ordre inférieur viennent successivement après, et l'on remplace par des zéro les unités qui pourraient manquer, quel que soit l'ordre auquel elles appartiennent.

Ainsi, le nombre huit cent quarante-deux millions six cent neuf mille trois cent quatre-vingts unités, s'écrit : 842609380.

Réciproquement, *pour énoncer un nombre écrit en chiffres, on le partage en tranches de trois chiffres, et l'on énonce chaque tranche successivement, en commençant par la gauche, comme si elle était seule, en ayant soin de lui donner le nom des unités dont elle se compose; ainsi, le nombre* 28,745,904 *s'énoncera : vingt-huit millions sept cent quarante-cinq mille neuf cent quatre.*

Et le nombre 340,501,400,077,508 s'énoncera : trois

cent quarante trillions cinq cent un billions quatre cent millions soixante dix-sept mille cinq cent huit.

Il suit de ce que nous avons dit, que dans un nombre quelconque, les chiffres significatifs, c'est-à-dire qui ne sont pas des zéro, ont deux espèces de valeur : l'une absolue, qui indique le nombre d'unités que représente le caractère; l'autre relative, qui est celle que le chiffre acquiert, eu égard à la place qu'il occupe. Ainsi, dans le nombre 430, le chiffre du milieu marque trois unités, et, eu égard à la place qu'il occupe, il représente trois dizaines d'unités.

DES DÉCIMALES.

Ce que nous avons dit jusqu'ici suffit pour faire voir comment, en réunissant toujours dix unités d'un certain ordre pour en former une nouvelle unité, et en plaçant le chiffre qui représente ces nouvelles unités dans un rang plus avancé vers la gauche, on peut, au moyen de dix caractères, exprimer tous les nombres entiers imaginables.

Reste à faire voir maintenant comment on peut représenter et énoncer les quantités plus petites que l'unité principale qu'on a choisie.

Le nombre de divisions et subdivisions qu'on peut faire de l'unité principale, est, comme on voit, purement arbitraire et de convention. Conséquemment, on doit, parmi toutes les divisions qu'on peut choisir, adopter de préférence celle qui, dans le système actuel de numération, rend les calculs plus faciles.

Ces divisions et subdivisions sont celles qui se font par *décimales*, c'est-à-dire en partageant l'unité en parties de dix en dix fois plus petites.

Pour évaluer en décimales les fractions, ou les parties plus petites que l'unité, on conçoit que l'unité principale est divisée en dix parties que l'on appelle *dixièmes*. On les représente par les mêmes chiffres que les unités; et, pour ne point les confondre avec elles, on les place à leur droite, et on les en sépare par une virgule. Ainsi, pour marquer trois unités quatre dixièmes, on écrit 3, 4. Il faut faire attention à ne point négliger d'écrire la virgule, sans quoi on ne pourrait plus distinguer les unités entières des fractions décimales.

Maintenant on peut regarder de même les dixièmes comme des unités composées de dix autres plus petites, et

conséquemment cent fois plus petites que l'unité principale et auxquelles on a donné le nom de *centièmes*, et qu'on place par analogie à la droite des dixièmes. Ainsi, pour marquer trois unités, quatre dixièmes et six centièmes, on écrira : 3,46.

En continuant de subdiviser de la même manière ces fractions successives, on formera ainsi les *millièmes*, *dix-millièmes*, qu'on placera, suivant leur grandeur, dans des rangs plus ou moins reculés à la droite de la virgule.

La manière d'énoncer ces espèces de nombres est la même que pour les nombres entiers; il suffit, après avoir lu ceux qui sont à la gauche de la virgule, d'énoncer ceux qui sont à la droite, en ajoutant le nom des décimales de la dernière espèce. Ainsi, pour énoncer 34,526, on dira : trente-quatre unités, cinq cent vingt-six millièmes.

En effet, le chiffre 5 marque cinq dixièmes, ou cinquante centièmes, ou cinq cents millièmes ; le chiffre 2 marque deux centièmes ou vingt millièmes, enfin le chiffre 6 marque six millièmes. Le nombre 34,526 marque donc trente-quatre unités, plus cinq dixièmes, plus deux centièmes, plus six millièmes, ou trente-quatre unités, plus cinq cent vingt-six millièmes.

Si l'on n'avait à écrire que des décimales, il faudrait mettre à la place des unités un zéro, qu'on séparerait par une virgule des quantités décimales. Ainsi, si l'on avait à écrire trente-quatre centièmes, on mettrait 0,34. Enfin, s'il n'y avait point de dixièmes, il faudrait mettre, à la place du chiffre qui les représente, un zéro, afin de donner aux centièmes leur véritable valeur, attendu qu'ils doivent toujours occuper le second rang à droite de la virgule. Ainsi quatre centièmes s'écrivent par 0,04.

Nous allons examiner maintenant quels sont les changements qui peuvent résulter dans un nombre qui contient des décimales, par le simple déplacement de la virgule.

Nous avons dit que la virgule marque la place des unités entières, et que la grandeur des décimales ou parties de l'unité dépend du rang qu'elles occupent relativement à cette virgule. Il suit de là que, *si l'on avance la virgule d'un chiffre vers la droite, on rendra le nombre dix fois plus fort.*

En effet, soit le nombre 34,526; si l'on avance la virgule d'un chiffre sur la droite, et qu'on écrive 345,26, i

est clair que ce dernier nombre est dix fois plus grand que le premier ; car les dizaines sont devenues des centaines, les unités sont devenues des dizaines, les dixièmes sont devenus des unités, et ainsi de suite. Chaque partie du dernier nombre est donc devenue dix fois plus grande que dans le premier ; donc le nombre entier est devenu dix fois plus grand qu'il ne l'était.

Par un raisonnement semblable, il est facile de voir que *le déplacement de la virgule de deux, de trois ou de quatre chiffres vers la droite, rendra le nombre cent fois, mille fois, ou dix mille fois plus grand.*

Réciproquement, *en avançant la virgule de une, deux ou trois places vers la gauche, on rendra le nombre dix, cent ou mille fois plus petit.*

Nous terminerons ce que nous avons à dire sur les décimales, en observant *qu'on n'en change point la valeur en mettant à la suite tel nombre de zéro que l'on voudra.* Ainsi, 3,45 est la même chose que 3,450.

En effet, quatre dixièmes sont la même chose que quarante centièmes ou quatre cents millièmes; cinq centièmes, la même chose que cinquante millièmes; donc quarante-cinq centièmes sont la même chose que quatre cent cinquante millièmes. On fait voir de la même manière que 3,45 est égal à 3,4500.

DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE CHIFFRES.

Indépendamment des chiffres que nous avons fait connaître, et que l'on appelle *chiffres arabes*, on se sert, mais beaucoup moins fréquemment, d'une autre espèce de chiffres, que l'on appelle *chiffres romains.*

Nous allons les faire connaître succinctement, afin de ne point laisser embarrassés ceux des lecteurs qui pourront en rencontrer.

Chif. rom.	I.	V.	X.	L.	C.	D.	M.
Valeurs.	1.	5.	10.	50.	100.	500.	1000.

Au moyen de ces sept lettres ou caractères, on peut représenter tous les nombres, en observant que toute lettre placée à la gauche d'une autre de plus grande valeur qu'elle, diminue celle-ci de la valeur de la première.

Ainsi, IV ne vaut que 4, IX ne vaut que 9, XL ne vaut que 40, *etc.*

Exemple.

Nota. Les chiffres arabes marquent la valeur des chiff romains correspondants.

I.	1.
II.	2.
III.	3.
IV.	4.
V.	5.
VI.	6.
VII.	7.
VIII.	8.
IX.	9.
X.	10.
XI.	11.
XX.	20.
XXX.	30.
XL.	40.
L.	50.
LX.	60.
LXX.	70.
XC.	90.
C.	100.
CC.	200.
CCC.	300.
CD.	400.
D.	500.
DC.	600.
CM.	900.
M.	1000.
MM.	2000.
X^m.	10000.
C^m.	100000.
MD.	1500.
MIV.	1004.
MDCCCXXX.	1830.
MDCCCXLIV.	1844.

Les Romains employaient les sept caractères ci-dessu pour représenter les nombres.

Les caractères I et X, écrits avant un autre caractère d'u signe supérieur, sont employés soustractivement. Ainsi

devant V = 4, X devant L = 40, X devant C = 90.
Si ces mêmes caractères sont écrits après, ils sont employés additivement : VI = 6, XV = 15, LI = 51, CX = 110.

TABLEAU DE NUMÉRATION DÉCIMALE.

3	*Quatrillions.*
1	Centaines de trillions.
8	Dizaines de trillions.
6	*Trillions.*
3	Centaines de billions.
4	Dizaines de billions.
8	*Billions.*
6	Centaines de millions.
3	Dizaines de millions.
9	*Millions.*
0	Centaines de mille.
1	Dizaines de mille.
8	*Mille.*
6	Centaines.
3	Dizaines.
0	*Unités.*
9	Dixièmes d'unité.
3	Centièmes.
7	Millièmes.
4	Dix-millièmes.
3	Cent millièmes.
3	Millionièmes.
6	Dix millionièmes.
8	Cent millionièmes.
0	Billionièmes.

EXERCICES DE NUMÉRATION.

Lire et énoncer les chiffres suivants.

1.	234	40702
	578	50420
	9745	79692
	3307	68573
	4574	57400
	9312	95007

345201	374003
287871	17989
290082	50400867
574501	45008572
367312	94598763
574281	38072
578972	5790
459100	599
1341290	4879721
2578718	28670000
2978640	45785790
27000757	3040709
95786974	508005
85749897	27884575
97357897	57987498
13687568	57998785

Lire et énoncer les décimales suivantes.

	Unités.	Unités.
2.	3,254	9,2745786
	5,30	0,30018725
	2,542	2,000272545
	7,370	4,0000579752
	9,2	5,0090071072
	8,32	3,06060921854
	6,5456	5,87871200072
	9,23758	4,385931987263
	10,578972	6,000092
	14,20780975	7,000745
	18.573678562	4,97259872745

Nombres en chiffres romains à écrire en chiffres arabes.

3.	XXI	CD
	XVI	CDXXXVI
	XXXI	DCLXVIII
	XXXVIII	MDC
	L	CCCIV
	LXI	CDLXXXVI
	LXXXVI	MDDXXXIV
	XLIX	MDCCCIX
	XCIV	MDVIII
	CVIII	MDXXVI
	CCCXXXIV	MDCCCXXXX

Nombre en chiffres arabes à écrire en chiffres romains.

4.

1	20	487
2	21	500
3	25	575
4	26	800
5	29	828
6	30	900
7	34	914
8	40	983
9	44	1000
10	50	1021
11	56	754
12	60	827
13	67	1032
14	99	1945
15	100	1354
16	105	857
17	200	1879
18	300	1528
19	329	1030

Nombres à écrire en chiffres.

5. Neuf — quatre-vingt-dix-neuf — neuf cents — neuf cent neuf — neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.

6. Cent huit — cent quatre-vingts — huit cent un — huit cent-dix — cent soixante-seize — cent soixante-dix-huit — deux cent quatre-vingt-douze.

7. Cent vingt-trois — cent trente-deux — deux cent trente — deux cent trente-neuf — trois cent douze — quatre cent cinquante et un.

8. Deux mille huit cent dix-neuf — trois mille sept cent cinquante-neuf — trois mille trente-deux — quatre mille vingt — deux mille quatre-vingt-trois.

9. Neuf cent mille — neuf cent neuf — trois cent mille — huit cent quatre — cent neuf mille — cent douze — neuf cent douze mille — sept cent vingt-deux.

10. Cent quatre-vingt-neuf mille — quatre-vingt-onze — deux cent douze mille — cent huit — six cent mille vingt-sept — trois millions deux cent quarante unités.

11. Neuf millions six cent douze mille — deux millions trois cent *quatre mille* dix unités — dix millions mille quatre-*vingt-quatorze.*

12. Cent un millions — douze mille cent dix — douze billions soixante-dix millions quatre cent mille neuf cent seize.

13. Deux trillions deux cent douze billions trois cent millions cinq cent six mille quatre-vingt-dix-neuf.

14. Deux cent quatre mille huit cent deux unités, quatre dixièmes — trois mille huit cent sept unités, quinze centièmes — quatre mille deux cent trente-sept unités, vingt-cinq millièmes.

15. Trois mille cinq cents unités, quatre cent soixante-quinze millièmes — neuf cent dix-huit unités, vingt-cinq millièmes — trois cent deux unités, quatre centièmes — six cent vingt unités, deux mille trois cent soixante-quinze dix-millièmes.

16. Soixante-quatre unités, quatre-vingt-deux dix-millièmes — vingt-sept unités, soixante-dix-neuf mille deux cent soixante-dix cent-millièmes — quatre cent quatre unités — six cent soixante-huit mille sept cent neuf unités.

17. Huit cent quatorze unités — neuf cent soixante-six mille huit cent quatre-vingt-dix-sept millionièmes.

18. Quatre dixièmes — cinquante centièmes — trois centièmes — sept centièmes — cent dix millièmes — deux cent quatre millièmes — sept millièmes — deux cent huit millièmes.

19. Quatre cent dix-huit millièmes — neuf cent-quatorze dix-millièmes — deux mille trois cent quatre-vingt-quatre dix-millièmes — quatre mille six cent vingt-huit dix-millièmes.

20. Vingt-trois cent-millièmes — quatre mille huit cent vingt-sept cent-millièmes — cinquante-quatre mille sept cent dix-neuf cent-millièmes — cinquante-deux mille cinq cent dix-neuf millièmes.

21. Cinq unités deux dixièmes — quatre unités cinq centièmes — sept unités huit millièmes — quarante-deux unités trois centièmes — dix unités deux cent quarante-huit millièmes — trois cent quatre unités cent quatre dix-millièmes quatre unités trois millionièmes.

22. Deux cent millions quatre cent soixante-deux mille huit cent vingt-sept unités quatre cents millièmes — trois trillions vingt-quatre millions deux cent quatre mille cinq dixièmes — dix-huit trillions cent vingt-sept millions cent vingt-huit mille trois cent vingt-sept neuf cent soixante-
ize millièmes.

23. Quinze millions deux cent quatre-vingt-trois mille huit cent soixante-dix-sept unités deux cent quatre vingt-quinze millièmes — sept cent trillions neuf cent dix-huit billions trois cent quarante-cinq mille deux cent vingt-neuf unités sept centièmes — soixante millions cent dix-huit mille deux cent trente-deux unités quatre millièmes — cinq trillions deux billions trente-trois millions deux cent mille vingt unités cinquante-deux centièmes.

24. Vingt quatrillions deux cent trente-deux trillions sept cent vingt millions deux cent quatre-vingt-seize mille deux cent dix-huit unités deux cent soixante millièmes.

Il suit de ce que nous avons dit plus haut :

1° Qu'un chiffre, deux chiffres, trois chiffres placés à la droite d'un nombre entier rendent ce nombre dix fois, cent fois, mille fois plus grand.

2° Que si, en partant de l'unité, on retranche, par l'interposition d'une virgule, un, deux, trois ou quatre chiffres, on rend ce nombre dix fois, cent fois, mille fois, dix mille fois plus petit.

3° Que si, dans un nombre composé de décimales, on avance la virgule d'un, deux, trois ou quatre chiffres vers la droite, on rend ce nombre dix fois, cent fois, mille fois, dix mille fois, etc., plus grand.

4° Que si, au contraire, on reporte la virgule d'un, de deux, de trois ou de quatre chiffres vers la gauche, on rend ce nombre dix fois, cent fois, mille fois, dix mille fois plus petit.

Ces principes étant rappelés, on propose les exercices suivants :

25. Rendre le nombre 25 cent fois plus fort.

26. Multiplier 169 par 100.

27. Combien doit-on donner à 1000 personnes, à chacune desquelles il revient 14 francs?

28. Quelle somme faut-il compter pour payer 10,000 ouvriers, à chacun desquels il revient 9 francs?

29. On a acheté 100 kilogrammes de sucre, à raison de 1 fr. 90 c. le kilogramme, combien faut-il payer?

30. Combien coûteront 10 kilogrammes de café, à raison de 2 fr. 25 le kilogramme?

31. J'ai 374 à répartir entre 100 personnes, combien dois-je donner à chacune?

32. Combien dois-je payer 1000 kilogrammes de fer, à raison de 0 fr. 25 centimes le kilogramme?

En annulant la virgule, je rends le nombre cent fois plus grand, mais il faut le rendre encore dix fois plus grand, ce que je fais en ajoutant un zéro à la droite.

33. On a 3754 francs à répartir entre 1000 personnes, combien doit-on donner à chacune?

34. On veut partager 735 francs entre 10 personnes, combien chaque personne recevra-t-elle?

35. On veut partager 2 francs entre 10 pauvres, combien chacun d'eux aura-t-il?

Quand le nombre à diviser ne contient pas assez de chiffres pour pouvoir effectuer l'opération, on ajoute à la gauche autant de zéro qu'il est nécessaire, et l'on opère comme dans les exemples ci-dessus.

DES POIDS, DES MESURES, DES MONNAIES, ET DE LEURS SUBDIVISIONS.

L'unité est, comme nous l'avons dit, une grandeur arbitraire qu'on prend pour mesurer les quantités de même espèce. Si cette unité avait été la même dans tous les lieux, les anciennes mesures n'auraient eu d'autre inconvénient que celui résultant de la diversité de leurs divisions; mais elles avaient encore le désavantage, bien qu'elles portassent le même nom et qu'elles fussent destinées au même usage, d'être bien différentes pour chaque lieu en particulier; de sorte que celui qui achetait des marchandises dans un lieu pour les vendre dans un autre, était obligé de les rapporter à une commune mesure, au moyen de tables de comparaison. Ainsi, indépendamment des calculs qu'entraînait cette transformation, des tables de rapport qu'elle nécessitait, elle exposait encore à commettre des erreurs.

Un inconvénient aussi grave était généralement senti; et on y eût sans doute remédié depuis longtemps, sans l'extrême difficulté qu'on éprouve à introduire tout ce qui ne s'accorde point avec nos habitudes. Enfin la Convention nationale décréta qu'on établirait l'uniformité de poids, de mesures, etc., dans toute l'étendue de la France. Restait à déterminer quelle serait l'unité que l'on adopterait pour chaque espèce de mesure.

La difficulté où l'on est quelquefois d'établir le rapport *entre les mesures* des anciens et les nôtres, et conséquemment

d'avoir une idée des grandeurs qu'ils nous ont transmises, fit sentir la nécessité d'adopter pour unité principale une grandeur qu'on pût trouver dans tous les temps. Or, cette grandeur invariable ne pouvait évidemment se trouver que dans la nature; c'est pourquoi l'on convint d'adopter pour unité de mesure linéaire la dix-millionième partie du quart du méridien de la terre, ou la quarante-millionième partie de son contour. On a donné à cette unité principale le nom de *mètre*, qui signifie mesure.

Toutes les autres mesures dépendant, ainsi que nous le verrons ci-après, de cette unité principale, sont conséquemment rendues invariables comme elle.

On pourrait retrouver cette unité principale de mesure, sans qu'il soit nécessaire pour cela de mesurer de nouveau l'arc du méridien. En effet, on sait par le calcul, ainsi que par l'expérience, que, lorsque les arcs parcourus par un pendule (1) sont très-petits, les oscillations se font dans des temps égaux. On sait encore que la durée des oscillations augmente ou diminue selon que la lentille est plus éloignée ou plus voisine du point de suspension. Conséquemment, si l'on prend un pendule qui soit tel que la distance du centre de la lentille au point de suspension égale un mètre (2), et si l'on compte le nombre d'oscillations ou de balancements qui se feront dans un temps donné, il est clair qu'on pourra toujours, en supposant que tous les mètres et mesures qui en dérivent vinssent tout-à-coup à se perdre, retrouver l'unité principale, en cherchant, par l'expérience, quelle est la longueur qu'il faut donner au fil pour que le pendule fasse, dans le même temps, un nombre d'oscillations égal à celui dont la verge était égale à un mètre.

Maintenant il est à remarquer que cette expérience ne pourrait pas se faire indifféremment sur tous les points de la terre. En effet, les oscillations du pendule se font en vertu de la pesanteur qui attire le corps grave vers le centre de la terre. Or, cette force, qui tend à précipiter les corps, agit avec d'autant plus d'énergie qu'ils sont plus voisins du cen-

(1) On appelle pendule, tout corps suspendu à un point fixe autour duquel il se meut. Les oscillations sont des balancements en vertu desquels il passe d'un côté à l'autre. Tels sont les pendules de nos horloges, qu'on appelle vulgairement balanciers.

(2) Il faut, pour cela, que le fil qui le suspend soit inextensible et très-délié.

tre de la terre. Conséquemment, le pendule de même longueur ne fera point ses oscillations dans le même temps sur tous les points de la surface de la terre, si ceux-ci ne sont pas également éloignés du centre. C'est ainsi qu'on a découvert que la terre est aplatie vers les pôles, parce que les oscillations y sont plus fréquentes que vers l'équateur. Il faut donc qu'il y ait un lieu déterminé pour faire l'expérience. Tel serait, par exemple, le 45e degré de latitude.

L'uniformité des mesures étant ainsi établie d'une manière invariable, restait encore à déterminer la manière la plus simple et la plus commode de subdiviser l'unité principale. Or, on sait qu'indépendamment de la difficulté résultant de la diversité des anciennes mesures, suivant les différents pays, il en existait une considérable qui rendait les calculs extrêmement pénibles, et qui consistait dans le peu d'uniformité des subdivisions que l'on avait adoptées. Il était donc bien important de choisir le nombre qui indiquerait en combien de parties chaque unité principale serait subdivisée, de manière qu'il fût le même pour toutes, et qu'il se prêtât le plus facilement aux calculs. Or le nombre 10 étant, sans contredit, le plus commode dans le système de numération actuel, la division décimale a été généralement adoptée.

Il y a cinq sortes de mesures : le mètre, l'are, le litre, le stère et le gramme.

Le *mètre* est, comme nous l'avons dit plus haut, l'étalon général de toutes les mesures, et l'unité principale sur laquelle elles sont basées. Il est égal à la dix-millionième partie du quart du méridien de la terre.

Il est l'unité à laquelle on rapporte toutes les mesures linéaires ou de longueur.

Ses subdivisions sont décimales, c'est-à-dire qu'elles décroissent de dix en dix, suivant le système de numération.

On les énonce en mettant devant le mot mètre les mots *déci*, *centi*, *milli*, etc. Ainsi la dixième partie du mètre est appelée *déci-mètre ;* la centième partie, *centi-mètre ;* la millième partie, *milli-mètre*, etc.

Pour l'arpentage on se sert ordinairement d'une chaîne de dix mètres que l'on appelle *décamètre*. Pour les mesures itinéraires, on ne tient guère compte des longueurs au-dessous de 100 mètres : en conséquence, et pour abréger, on prend *pour unité tantôt* une longueur de 100 mètres, que l'on

ppelle *hectomètre;* tantôt une longueur de 1,000 mètres se l'on appelle *kilomètre;* tantôt enfin une longueur de),000 mètres, que l'on appelle *myriamètre.*

L'*are* est l'unité des mesures *agraires* ou qui servent à esurer les terres.

C'est un carré de dix mètres ou d'un décamètre de côté, ui contient par conséquent 100 mètres carrés.

Le *centi-are* est un mètre carré.

On néglige dans la pratique les autres subdivisions.

Lorsque la surface à mesurer est considérable, on prend ur unité un carré qui a dix décamètres de côté, et qui ntient conséquemment 100 ares. Cette unité s'appelle *ctare.*

Le *litre* est l'unité des mesures de capacité.

Il sert à mesurer les liquides ou les matières sèches, telles ie le vin, les graines, etc.

Sa capacité est d'un décimètre cube. Tel serait un dé à uer qui aurait un décimètre en tous sens.

Ses subdivisions sont décimales, et s'énoncent comme celles s autres mesures dont nous avons déjà parlé.

L'*hectolitre*, qui contient 100 litres.

Le *stère* est l'unité qui sert à mesurer le bois; il est al à un mètre cube; ses subdivisions sont décimales comme lles des mesures précédentes.

On prend quelquefois, pour l'exploitation des ventes, le *castère* pour unité; il contient 10 stères.

Le *gramme* est l'unité qui sert à mesurer la pesanteur.

Il est égal au poids d'un centimètre cube d'eau distillée, sé dans le vide à la température de la glace fondante.

Ses subdivisions sont décimales. Elles s'énoncent comme utes celles dont nous avons déjà parlé.

Les autres poids qu'on prend pour unités, en raison de la iantité et de la valeur des choses qu'on a à peser, sont:

Le *décagramme*, ou poids de 10 grammes.

L'*hectogramme*, ou poids de 100 grammes.

Le *kilogramme*, poids de 1,000 grammes.

Enfin le *myriagramme*, poids de 10,000 grammes.

Le *franc* est l'unité monétaire.

C'est une pièce d'argent au titre de 900 millièmes, et du ids de 5 grammes.

Ses subdivisions sont décimales et portent le nom de dé- *mes* et *de centimes.*

OPÉRATIONS DE L'ARITHMÉTIQUE.

Toutes les opérations qu'on peut proposer sur les nombres se réduisent à quatre, savoir :

L'*Addition*, la *Soustraction*, la *Multiplication*, et la *Division*.

DE L'ADDITION.

L'addition est une opération qui a pour but de réunir en un seul nombre plusieurs quantités de la même espèce. Le résultat de cette opération s'appelle *somme* ou *total*.

Soit proposé d'ajouter les trois nombres abstraits 6083, 354, 4878.

Je les écris, comme on le voit ci-après, les uns au-dessous des autres, de manière que les unités soient sous les unités, que les dizaines soient sous les dizaines, et en général que toutes les unités de même espèce soient toujours dans une même colonne verticale.

	6083
	354
	4878
Somme. . .	11315

Je souligne le tout, et, commençant par les unités, je dis : 3 et 4 font 7 et 8 font 15, dans 15 il y a une dizaine et 5 unités; je pose les 5 unités sous la première colonne, et je retiens la dizaine pour l'ajouter aux chiffres de la seconde colonne, qui sont aussi des dizaines.

Passant à cette seconde colonne, je dis : une dizaine de retenue et 8 font 9, et 5 font 14, et 7 font 21 ; dans 21 dizaines, il y a 1 dizaine et 2 centaines : je pose 1 dizaine sous la colonne des dizaines, et je retiens 2 centaines pour les ajouter aux chiffres de la troisième colonne.

Passant à la troisième colonne, je dis : 2 de retenus et 0 font 2, et 3 font 5, et 8 font 13; je pose 3 et retiens 1 pour le porter dans la colonne suivante.

Passant enfin à cette dernière colonne, je dis : 1 de retenu et 6 font 7, et 4 font 11 ; j'écris 1 sous la colonne des mille, et, comme il n'y a plus d'autre colonne pour reporter la dizaine, je la place au rang plus avancé vers la gauche, *afin de lui donner* sa valeur relative, et d'exprimer que *c'est une dizaine* de mille.

Soit à additionner les nombres suivants : 3824, 4572, 1239, 4528, 3672.

On disposera l'opération comme ci-dessous :

$$\begin{array}{r} 3824 \\ 4572 \\ 1239 \\ 4528 \\ 3672 \\ \hline 17835 \end{array}$$

Je commence par la droite et je dis : 4 et 2 font 6, et 9 font 15, et 8 font 23, et 2 font 25, je pose 5 sous la colonne des unités et je retiens 2 dizaines que je porte à la colonne des dizaines en disant: 2 et 2 font 4, et 7 font 11, et 3 font 14, et 2 font 16, et 7 font 23, je pose 3 sous la colonne des dizaines et je retiens 2 centaines que je porte à la colonne des centaines, et je dis: 2 et 8 font 10, et 5 font 15, et 2 font 17, et 5 font 22, et 6 font 28, je pose 8 sous la colonne des centaines et je retiens 2 ; me reportant à celle des mille, je dis : 2 et 3 font 5, et 4 font 9, et 1 font 10, et 4 font 14, et 3 font 17, je pose 7 sous cette colonne et j'avance le 1, ce qui me donne pour résultat 17835.

Règle générale.

Pour faire une addition, écrivez les nombres les uns sous les autres, de manière que les unités du même ordre se correspondent; soulignez le tout. Commençant par la colonne de droite, faites la somme des unités contenues dans cette colonne; si cette somme ne surpasse pas 9, écrivez-en le chiffre au-dessous; mais si elle surpasse 9, posez seulement le chiffre des unités et retenez les dizaines pour les porter à la colonne suivante; opérez de même pour les autres colonnes, et à la dernière posez la somme telle que vous l'aurez trouvée.

S'il y a des décimales, comme elles croissent de dix en dix, comme les autres nombres, à mesure qu'on va de droite à gauche, la règle pour les ajouter est absolument la même que celle que nous venons de donner pour les nombres entiers, ayant soin toujours de placer les nombres à ajouter de manière que les unités de même grandeur soient dans une même colonne; et, après l'opération, de séparer par une *virgule les unités entières des décimales.*

Proposons-nous, par exemple, d'ajouter les trois nombres 8401,78; 308,146, et 9409,103.

Je les écris ainsi qu'il suit :

	8401,78
	308,146
	9409,103
Somme. . .	18119,029

Puis, commençant par la colonne des millièmes, je dis : 6 et 3 font 9, neuf millièmes ne valent pas 1 centième, je pose 9 sous la colonne des millièmes.

Passant ensuite à la colonne des centièmes, je dis : 8 et 4 font 12 et 0 font 12, douze centièmes valant 1 dixième et 2 centièmes, je pose les deux centièmes sous la colonne, et je retiens 1 dixième pour ajouter aux nombres de la colonne suivante, qui est celle des dixièmes.

Passant à cette colonne des dixièmes, je dis : 1 de retenu et 7 font 8, et 1 font 9, et 1 font 10, dix dixièmes valant une unité entière, je pose 0 pour marquer qu'il n'y a point de dixièmes, et donner aux chiffres 2 et 9, déjà posés, leur valeur relative, et je retiens 1 pour ajouter aux unités entières.

Passant à cette colonne des unités, je dis : 1 de retenu et 1 font 2, et 8 font 10, et 9 font 19, je pose 9 et retiens une dizaine ; mais comme il n'y a que des zéro dans la colonne des dizaines, je pose sous cette colonne 1 pour la dizaine que je viens de retenir. (S'il n'y avait point eu 1 de retenue, il aurait fallu poser zéro pour marquer qu'il n'y a pas de dizaines.)

Passant ensuite à la colonne des centaines, je dis : 4 et 3 font 7, et 4 font 11, je pose 1 et retiens 1.

Enfin, passant aux mille, je dis : 1 de retenu et 8 font 9, et 9 font 18, je pose 8 et j'avance 1 pour marquer la dizaine de mille.

Enonçant le résultat, j'ai pour somme dix-huit mille cent dix-neuf unités vingt-neuf millièmes, ou dix-huit millions cent dix-neuf mille vingt-neuf millièmes d'unité.

Preuve de l'addition.

Pour s'assurer de l'exactitude d'une opération, on en fait *une seconde que l'on appelle preuve.*

La preuve de l'addition se fait en recommençant le calcul dans un ordre différent de celui que l'on a suivi. Si l'on a commencé le calcul en procédant du haut en bas, on le recommence en allant de bas en haut, et si les deux sommes sont exactement semblables, on est autorisé à croire que la première opération a été bien faite.

Nous enseignerons plus bas la manière de faire la preuve de l'addition par la soustraction.

L'addition se commence par la droite, parce qu'après avoir additionné une colonne, on peut reporter sur celle qui se trouve à sa gauche les dizaines produites par l'addition de cette colonne; autrement, on serait exposé à faire plusieurs additions, comme on peut le voir dans l'exemple ci-dessous.

Exemple d'une addition commencée par la gauche.

	1378
	4986
	3864
	5783
Premier total. . .	13791
	222
Deuxième total. .	15911
	1
Troisième total. .	16011

Addition des nombres décimaux.

EXERCICES.

36.	23257,950	37.	52378,203
	78978,751		37974,408
	48759,672		57978,659
	97869,210		97358,738
	54000,290		97320,729
	18745,181		67829,378
	37459,721		33745,574

38.	54978,354	39.	84872,133
	14857,228		70097,028
	45786,976		57118,792
	97580,510		85772,854
	87431,370		97186,742
	74574,072		57978,687
	97812,005		57412,784

Problèmes.

40. Homère vivait 907 ans avant l'ère chrétienne, combien d'années s'est-il écoulé depuis cette époque jusqu'à la présente année 1844?

41. L'arrondissement de Saint-Denis (Seine) renferme 4 cantons : celui de Courbevoie contient 12811 habitants; celui de Neuilly, 44729; celui de Pantin, 31112; celui de Saint-Denis, 21405. Combien cet arrondissement contient-il d'habitants?

42. Un teneur de livres, en soldant ses comptes, trouve que Benoît reste débiteur de 2400 francs, Bertrand de 1950 francs, Robert de 975 francs, et Dufour de 754 francs. Quel est le total de ces quatre sommes?

43. On demande combien il y a d'élèves dans un collège : la classe de huitième en a 32; celle de septième, 40; celle de sixième, 42; celle de cinquième, 39; celle de quatrième, 31; celle de troisième, 29; celle de seconde, 25; celle de rhétorique, 20; celle de philosophie, 16?

44. Une personne est née en 1812, dans quelle année aura-t-elle 58 ans?

45. Newton est né en 1642, il a vécu 84 ans, dans quelle année est-il mort?

46. Une crémière achète 150 œufs dans une ferme, 254 dans une autre, 75 dans un marché, 272 dans un village, elle en avait déjà 128 chez elle; combien a-t-elle d'œufs en tout?

47. Dans l'année 1843 il a été consommé à Paris 82970 bœufs, 18939 vaches, 84632 veaux, 385762 moutons, 83975 porcs et sangliers. Quelle est la somme de tous ces animaux?

48. *Un propriétaire* achète une maison sur laquelle il ac-

les frais montant à 3635 francs, il donne 25000 francs
ınt, 15500 francs deux mois après, il souscrit pour
francs de lettres de change, et solde le reste au bout
ı par un billet de 11585 francs. A combien lui re-
a maison?

Un banquier reçoit de son correspondant un billet de
'rancs, à son ordre; une lettre de change de 3945
un sac de 500 francs, un de 800 et un autre de 1260.
ɜn a-t-il reçu en tout?

Un entrepreneur de menuiserie a occupé cinq ou-
: le premier a fait 12 mètres, le second 15, le troi-
25, le quatrième 27, le cinquième 29; à combien
le total de ces mètres?

DE LA SOUSTRACTION.

oustraction est une opération qui a pour but de re-
ɔr un nombre d'un autre nombre; le résultat de cette
on s'appelle *reste*, *excès* ou *différence*.

· avoir la différence de deux nombres, on écrit le plus
ɔus le plus grand, on ôte ensuite les unités du plus
ɔ celles du plus grand, et l'on écrit la différence au-
ı; on agit de même pour les dizaines, et successive-
our les centaines, pour les mille, etc.

Exemple.

De	68423
retrancher	54202
Reste. . . .	14221

ɜs avoir placé le plus petit nombre sous le plus grand,
nence par la droite et je dis : 2 ôtés de 3, reste 1
pose sous la colonne des unités; ensuite je dis : ôter
dizaines, reste 2 que j'écris sous les dizaines; ensuite
: 2 ôtés de 4, reste 2 que j'écris sous les centaines;
ı à l'ordre des mille, je dis : ôter 4 de 8, reste 4 que
ous les mille; puis : ôter 5 de 6, reste 1 que j'écris
ɜ dizaines de mille.

ɜ chiffre inférieur est plus grand que le chiffre su-
· correspondant, on augmente celui-ci d'une dizaine
ntée au chiffre qui est à sa gauche, et l'on continue
tion. Mais, dans ce cas, il faut avoir soin d'augmenter

d'une unité le chiffre inférieur de gauche et de compter le chiffre duquel on a emprunté une dizaine pour sa propre valeur; et comme ces deux nombres sont augmentés du même nombre d'unités, la différence est toujours la même.

Autre exemple.

Soit : 84568
dont on veut ôter 45372

39196

Après avoir disposé les deux nombres comme dans la première soustraction, je dis : de 8 ôter 2, reste 6 que j'écris au-dessous du 2; puis me portant aux dizaines, je dis : de 6 ôter 7, ne se peut, j'emprunte à la colonne des centaines une unité de centaine qui vaut dix dizaines, et je dis : 10 et 6 font 16, de 16 ôter 7, reste 9 que j'écris au-dessous du 7; ensuite augmentant le chiffre des centaines de l'unité empruntée au chiffre supérieur, je dis : ôter 4 de 5, reste 1 que j'écris au-dessous; ensuite ne pouvant retrancher 5 de 4, j'emprunte au chiffre de gauche une unité qui vaut dix et je dis : 10 et 4 font 14; ôter 5 de 14, reste 9; j'augmente ensuite le chiffre inférieur de gauche de l'unité empruntée, et je dis : ôter 5 de 8, reste 3 que j'écris au-dessous des dizaines de mille, et je trouve pour différence 39196.

Autre exemple.

Soit à retrancher 5457 de 7006 :

De 7006
ôter 5457

Reste. . . 1549

Ne pouvant retrancher 7 de 6, et les deux chiffres qui sont à gauche étant des zéro qui n'ont aucune valeur par eux-mêmes, j'emprunte une dizaine sur la colonne des mille et je dis : de 16 ôter 7, reste 9, et je retiens 1; puis augmentant le chiffre inférieur 5 de l'unité empruntée, je dis : ôter 6 de 0 ne se peut, j'emprunte une dizaine au chiffre 7 et je dis : de 10 ôter 6, reste 4; je reporte de nouveau la dizaine sur le chiffre inférieur 4, je dis : ôter 5 de 0, ne se peut, j'emprunte une dizaine au chiffre 7, et je dis : de 10 ôter 5, reste 5; ensuite reportant la dizaine sur le chiffre 5 je dis : *de 7 ôter 6*, reste 1, et j'ai pour résultat 1549.

Preuve de la Soustraction.

dditionnez la différence avec le nombre inférieur; si bration a été bien faite, cette addition doit nécessaire-t reproduire le nombre supérieur.

Exemple.

De	379045
ôter	165784
	213261
Preuve. . . .	379045

Autres exemples.

De	354 f.	25 c.
ôter	197	32
Reste.	156	93
Preuve. . . .	354	25

De	6004 f.	00
ôter	1575	75
	4428	25
	6004	00

Preuve de l'Addition par la Soustraction.

a preuve de l'addition se fait aussi par la soustraction; est fondée sur cet axiome, que si d'un tout on retranche es les parties il ne reste rien.

	478
	946
	572
	857
	916
	748
Total. . . .	4517
Preuve. . .	330

Pour faire la preuve de la règle ci-dessus, je comm
par la première colonne à gauche, j'en fais la somme
que je retranche de 45 centaines; il reste 3 que j'écris
dessous; je fais la somme de la colonne des dizaines et
pour résultat 28 que je retranche des 3 centaines resta
et de la dizaine qui est au-dessous de la seconde colonne
disant : 28 de 31 reste 3; enfin j'additionne la dernière
lonne; j'ai pour résultat 37, que je retranche des 37 fo
par les trois dizaines restantes et les 7 unités de la somm
la règle, il ne reste rien; j'en conclus que l'opération
exacte.

En effet, de quoi la règle était-elle composée? de centai
de dizaines et d'unités; j'ai retranché les centaines, en
les dizaines, puis les unités, que doit-il rester? Rien.

Exercices sur la Soustraction.

51.	De	3842	ôter	2151
		5954		3875
		3709		1916
		57876		28783
		36845		18975
		978728		679649

Soustractions avec des décimales.

52.	De	587875,25	ôter	419857,15
		39786,987		28998,358
		28970,089		17654,722
		49700,007		28973,218
		36570,719		19864,838
		97468,548		28576,387
		30000,809		21345,754
		25754,375		19865,478
		32897,542		28678,354

Problèmes.

53. On demande quelle est la différence des deux nom
32542 et 26954?

54. Un écolier a cueilli 328 noix, il en a donné
Combien lui en reste-t-il?

55. Clovis est mort en l'année 511. Combien s'
écoulé de temps jusqu'à la présente année 1844?

56. Le département de la Seine renferme 1106891 habitants ; celui du Rhône en contient 482024. De combien d'habitants le premier excède-t-il le second ?

57. Une personne est née en 1778. Quel âge aura-t-elle en 1846 ?

58. Une personne pense deux nombres, le plus grand est 109, la différence du plus petit au plus grand est 57. Quel est le plus petit ?

59. Quel nombre faut-il ajouter à 9 unités 37 centièmes pour avoir 15 unités ?

60. Un professeur écrit quatre nombres sur un tableau, il les additionne et trouve 46860 pour total ; un de ces nombres se trouve effacé, les trois restants sont 7854, 6935, 12042. Quel est le quatrième ?

61. Il y a 36 élèves dans une pension, de combien faudrait-il qu'elle fût augmentée pour qu'il y en eût 51.

DE LA MULTIPLICATION.

La multiplication est une opération qui a pour but de former un nombre appelé produit qui soit en rapport avec un autre nombre appelé multiplicande, comme un autre nombre appelé multiplicateur l'est avec l'unité ; de sorte que si le multiplicateur contient 2 fois, 3 fois, 4 fois l'unité, le produit doit contenir 2 fois, 3 fois, 4 fois l'unité.

Donc, pour trouver le produit, il faut répéter le multiplicande autant de fois qu'il y a d'unités dans le multiplicateur.

La multiplication est une addition abrégée. Soit 4 francs à donner à cinq personnes, on peut opérer des deux manières suivantes :

$$1^{o}\ 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20.$$
$$2^{o}\ 4 \times 5 = 20.$$

La première manière étant infiniment plus longue, surtout lorsque le multiplicateur est composé de plusieurs chiffres, on a recours à la multiplication, qui donne un moyen beaucoup plus prompt d'obtenir le même résultat.

Le multiplicateur est toujours un nombre abstrait, puisqu'il indique *combien de fois* le produit contient le *multiplicande*.

Le produit est de même espèce que le multiplicande, puisque celui-ci est une partie du produit, et qu'un tout est nécessairement de même espèce que les parties qui le composent. Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, où il s'agit de donner 5 francs à quatre personnes, le multiplicande est 5 francs parce que c'est ce nombre qu'il faut répéter 4 fois pour connaître le produit 20 francs.

Le multiplicande et le multiplicateur s'appellent aussi les facteurs du produit.

Avant d'entreprendre la multiplication, il est essentiel d'apprendre par cœur les produits de deux nombres multipliés par un seul chiffre. Ces produits sont contenus dans les deux tables suivantes.

Table de Multiplication.

2 fois	2 font	4		5 fois	5 font	25
2	3	6		5	6	30
2	4	8		5	7	35
2	5	10		5	8	40
2	6	12		5	9	45
2	7	14				
2	8	16		6 fois	6 font	36
2	9	18		6	7	42
				6	8	48
3 fois	3 font	9		6	9	54
3	4	12				
3	5	15		7 fois	7 font	49
3	6	18		7	8	56
3	7	21		7	9	63
3	8	24				
3	9	27		8 fois	8 font	64
				8	9	72
4 fois	4 font	16				
4	5	20		9 fois	9 font	81
4	6	24				
4	7	28				
4	8	32				
4	9	36				

Autre Table, appelée de Pythagore, *servant à la multiplication de deux nombres l'un par l'autre.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Voici quel est l'usage de cette Table : si vous voulez multiplier l'un par l'autre ces deux nombres 4 et 7, c'est-à-dire savoir quel nombre sortira de 4 fois 7, prenez le chiffre 4 qui est au haut d'une des lignes perpendiculaires; prenez ensuite le chiffre 7, qui commencera l'une des lignes horizontales, et traversez cette ligne jusqu'au-dessous du 4, et vous trouverez qu'il en sortira le nombre 28.

La première rangée horizontale de cette table se forme en ajoutant 1 à lui-même successivement; la seconde, en ajoutant 2 à lui-même ; la troisième, en ajoutant 3, ainsi de suite, jusqu'au chiffre 9.

Le produit de deux nombres d'un seul chiffre se trouve à la rencontre de la bande horizontale et de la bande verticale qui commencent, la première par l'un des facteurs, et la seconde par l'autre facteur. Ainsi le produit 63 de 9 par 7 se trouve à la rencontre des deux lignes qui commencent l'une *par un 9, l'autre par un 7.*

Pour multiplier un nombre composé de plusieurs chiffres par un nombre d'un seul chiffre, on écrit d'abord le nombre composé, puis on écrit au-dessous le nombre d'un seul chiffre et l'on souligne. Puis on multiplie, en commençant par la droite, les différents chiffres du haut par le chiffre du bas, et si le produit ne surpasse pas 9, on l'écrit en entier; et s'il contient des dizaines, on les retient pour les ajouter au produit suivant, et l'on continue ainsi jusqu'au dernier chiffre de gauche.

Proposons-nous d'abord de multiplier 362 par 6 :

```
 362
   6
 ----
 2172
```

Pour faire cette multiplication, j'écris le facteur 6 sous le facteur 362, et je dis : 6 fois 2 font 12, je pose 2 et je retiens 1 pour l'ajouter au produit suivant; puis, 6 fois 6 font 36 et 1 font 37, je pose 7 et je retiens 3 pour l'ajouter au produit suivant; enfin 6 fois 3 font 18 et 3 de retenus font 21, que j'écris.

On demande le prix de 548 mètres de drap à 28 francs le mètre?

```
 548 mètres
  28
 ----
 4384
1096
-----
15344
```

J'écris le multiplicande 28 sous le multiplicateur 548, et commençant par les unités, je dis : 8 fois 8 font 64, je pose 4 et je retiens 6; puis, passant aux dizaines, je dis : 8 fois 4 font 32 et 6 de retenus font 38, je pose 8 et je retiens 3; enfin passant aux centaines, je dis : 8 fois 5 font 40 et 3 de retenus font 43, que j'écris.

Passant aux dizaines du multiplicateur, je dis : 2 fois 8 font 16, comme le chiffre 2 représente 2 dizaines, le produit 16 représente 16 dizaines, je pose donc le 6 sous le 8 qui représente les dizaines du premier produit et je retiens 1; passant aux dizaines du multiplicande, je dis : 2 fois 4 font 8 et 1 de retenu font 9 que je pose; enfin je dis : 2 fois 5 font 10, que j'écris.

Pour obtenir le produit total, j'additionne les deux produits partiels et je trouve pour résultat 15344.

Le produit de deux nombres reste le même lorsqu'on change l'ordre des deux facteurs, c'est-à-dire qu'il est indifférent de prendre le premier nombre pour multiplicande et le second pour multiplicateur, et réciproquement.

Ainsi, le produit de 6 par 4 est égal au produit de 4 par 6.

$$6 \times 4 = 24 \qquad 4 \times 6 = 24.$$

En effet, décomposons le nombre 6 en ses unités, nous aurons : 1 1 1 1 1 1.

Décomposons également le nombre 4 en ses unités, nous aurons 1 1 1 1.

Répétons les 6 unités horizontalement autant de fois qu'il y a d'unités dans 4, et nous aurons, en comptant horizontalement, 6 unités répétées 4 fois, et en comptant verticalement, 4 unités répétées 6 fois. Donc, 4 répétés 6 fois donnent le même résultat que 6 répétés 4 fois.

1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1

Le produit de deux nombres entiers se compose au plus d'autant de chiffres qu'il y en a dans ces deux nombres, et il en contient au moins autant qu'il y a de chiffres moins un dans ces deux nombres.

On multiplie un nombre par un produit de deux facteurs en multipliant ce nombre successivement par chacun des deux facteurs.

Le nombre 6×12 (ce dernier nombre a pour facteurs 3 et 4) $= 3 \times 4$.

$$6 \times 12 = 72. \qquad 6 \times 3 = 18 \times 4 = 72.$$

Ce second principe vient à l'appui du précédent.

Règle générale. Pour multiplier un nombre par un autre nombre, écrivez les deux facteurs l'un sous l'autre et soulignez le tout ; multipliez successivement le multiplicande par chaque chiffre significatif du multiplicateur ; écrivez les produits partiels les uns sous les autres en reculant chacun d'eux sur le précédent d'une place vers la gauche ; ajoutez ensemble tous ces produits partiels, et la somme donnera le produit total.

Lorsque l'un des facteurs, ou tous les deux ensemble, sont terminés par des zéro, il faut faire la multiplication comme si ces zéro n'existaient pas, et ajouter à la suite du produit autant de zéro qu'il y en a en somme dans le multiplicande et dans le multiplicateur.

En effet, soit.	240 à multiplier
par.	400
Je multiplie d'abord. . .	24
par.	4
et après avoir trouvé pour	
produit.	96

j'observe, 1° que le multiplicande n'est point 24 unités, mais bien 24 dizaines; que, conséquemment, le produit 96 trouvé dans la supposition que c'étaient 24 unités, est déjà, d'une part, dix fois trop petit; 2° que le multiplicateur n'est point 4 unités, comme on l'a supposé en faisant le produit 96, mais bien 400 unités; que, conséquemment, le produit 96 est, d'autre part, 100 fois trop petit.

Il est donc, par ces deux raisons, 10 fois 100 fois trop petit, ou 1000 fois trop petit.

Il faut donc, pour avoir le véritable produit, rendre le nombre 96 mille fois plus grand, c'est-à-dire ajouter à sa suite 3 zéro.

On a alors pour le résultat de la multiplication

des deux nombres. . . { 240
400

le produit. . . . . 96000.

S'il y a des décimales dans les nombres à multiplier, il faut faire la multiplication comme si tous les chiffres exprimaient des nombres entiers; après quoi on séparera dans le produit, par une virgule, autant de chiffres qu'il y a de décimales, tant dans le multiplicande que dans le multiplicateur.

Soit en effet.	8,31
à multiplier par	12,4
	3324
	1662
En opérant sans faire	831
attention à la virgule,	
trouve pour produit	103,044

Maintenant, si l'on observe 1° que le multiplicande, au lieu d'être huit cent trente-une unités, est huit unités trente-un centièmes, ou huit cent trente-un centièmes, on verra que déjà le produit trouvé est cent fois trop grand;

2° Que le multiplicateur, au lieu d'être cent vingt-quatre unités, est douze unités quatre dixièmes, ou cent vingt-quatre dixièmes; on verra que le produit est encore, par cette raison, dix fois trop grand.

Il est donc cent fois dix fois ou mille fois trop grand; il faut donc, pour avoir le produit exact, rendre le produit trouvé mille fois plus petit, c'est-à-dire indiquer qu'il représente des millièmes. Or, pour cela, il faut retrancher trois chiffres par une virgule, ce qui donne 103,044, c'est-à-dire cent trois unités quarante-quatre millièmes.

Il arrive souvent que le produit ne contient pas autant de chiffres qu'il y a de décimales, tant dans le multiplicande que dans le multiplicateur, et alors la règle que nous venons de donner semble ne pouvoir pas s'appliquer.

C'est ce qui arriverait si l'on avait. . . .	0,33
à multiplier par..	0,2
Le produit.	66

trouvé en faisant abstraction des virgules, n'est composé que de deux chiffres, tandis qu'il y a en somme trois décimales dans les deux facteurs. Mais, en répétant le raisonnement que nous venons de faire, on voit que ce produit soixante-six n'est point soixante-six unités, mais bien soixante-six millièmes. Or, pour indiquer que ce sont soixante-six-millièmes, il faut écrire 0,066; tel est le véritable produit.

Exemple. — On demande le produit de 45,28 par 36.

```
  45,28
     36
 ------
  27168
 13584
 ------
 1630,08
```

En multipliant 4528 par 36, j'ai pour produit 163008; mais ce nombre est cent fois trop grand; en séparant par une virgule les deux derniers chiffres, je le rends cent fois plus petit, c'est-à-*dire à sa juste* valeur.

Autre.

```
   37,5
    9,785
  ------
    1875
   3000
  2625
 3375
 ---------
 366,9375
```

Autre.

```
   245
     0,95
  ------
    1225
   2205
  ------
   232,75
```

Preuve de la Multiplication.

La preuve de la multiplication se fait ou par la division ou par une autre multiplication. Nous traiterons de la première méthode à la suite de la division; quant à la seconde, elle consiste à prendre la moitié d'un des facteurs et à doubler l'autre. On multiplie ensuite tous les deux l'un par l'autre, et l'on doit trouver à cette seconde multiplication un produit semblable à celui de la première.

Exemple.

```
                    Preuve.
   374                187
   286                572
  ----               ----
  2244                374
 2992                1309
 748                 935
 ------             ------
106964             106964
```

Autre Exemple.

```
    4578
    3562
   -----
    9156
   27468
  22890
 13734
 --------
 16306836
```

Preuve par 9.

```
      6
6   \ /   6
    X
    7
```

De la preuve par neuf.

Pour faire la preuve par 9, on ajoute entre eux tous les chiffres du multiplicande, comme s'ils ne représentaient que des unités simples, en retranchant 9 chaque fois que ce chiffre est contenu dans l'addition, et l'on obtient un reste que l'on écrit à côté de la multiplication. On fait la même chose pour les chiffres du multiplicateur, et l'on écrit le second reste au-dessous du premier. Ensuite on multiplie ces deux restes, on en retranche 9 autant de fois qu'il se présente dans le produit, et l'on écrit le reste à droite des deux chiffres; puis on additionne les chiffres du produit dont on retranche encore les 9, et le reste que l'on écrit à gauche des deux premiers restes doit être semblable au chiffre placé à droite.

Dans l'exemple ci-dessus, je dis : 4 et 5 font 9, je retranche ce chiffre. Je continue en disant : 7 et 8 font 15, en 15 il y a 9 plus 6, j'écris ce 6 à droite de la règle ; j'opère de même pour le facteur du bas, et je dis : 3 et 5 font 8 et 6 font 14, en 14 il y a 9 plus 5, 5 et 2 font 7, j'écris 7 au-dessous du 6, je multiplie ces deux chiffres, j'ai pour résultat 42; j'en retranche les 4 fois 9, il reste 6 que j'écris à droite des deux autres ; ensuite j'additionne les chiffres du produit en retranchant toujours les 9, et j'ai pour reste 6, chiffre égal à celui qui est à droite.

Le principal usage de la multiplication est de trouver le prix de plusieurs unités, lorsqu'on connaît le prix de chacune d'elles.

Exercices.

62.	412 × 548	7008 × 70805
	3640 × 7428	9207 × 410790
	3040 × 5789	5784 × 9785
	7535 × 7860	9454 × 8504
	6097 × 5094	1368 × 5741

Nombres décimaux.

63.	784,54 × 694,57	770,009 × 70,575097
	357,478 × 748,749	513,75 × 354,25
	745,785 × 485,9785	862,5097 × 39,21145

Problèmes.

64. 64 cartons contiennent chacun 72 pièces de rubans. Combien en contiennent-ils en tout ?

65. Il y a dans un jardin 36 rangées de tilleuls, chaque rangée en contient 54. Combien y a-t-il de tilleuls en tout?

66. 18 copistes travaillant pendant 8 jours ont fait chacun 450 pages. On demande le nombre de pages qu'ils ont faites en tout.

67. On demande combien il y a d'hommes dans 158 bataillons contenant chacun 625 hommes?

68. Combien y a-t-il de lettres dans une brochure composée de 136 pages contenant chacune 768 lettres?

69. Quel sera le prix de 375 douzaines de crayons à raison de 1 fr. 45 la douzaine?

70. Si le kilogramme d'argent coûte 216 francs, combien doit-on payer 285 kilogrammes?

71. Si 32 ouvriers ont employé 20 jours pour faire un certain ouvrage, combien faudrait-il d'ouvriers pour faire le même ouvrage en un jour?

Il est évident que pour faire le même ouvrage en un jour, il faudra 20 fois plus d'ouvriers; donc il faut multiplier 32 par 20.

72. 28 ouvriers sont 32 jours pour faire un certain ouvrage. Combien un seul ouvrier sera-t-il de jours à faire le même ouvrage?

Pour faire le même ouvrage, l'ouvrier doit être 28 fois plus de temps. Par conséquent :

$$28 \times 32 = x$$

73. Sachant que carrer un nombre, ou l'élever à son carré, c'est le multiplier par lui-même, on demande le carré de 954, celui de 7824 et celui de 40210?

74. Sachant que cuber un nombre, ou l'élever à son cube, c'est le multiplier deux fois par lui-même, on demande le cube de 27, celui de 854 et celui de 7548?

DE LA DIVISION.

La division est une opération qui a pour but, lorsque l'on connaît un produit et l'un de ses facteurs, de trouver l'autre facteur. Dans cette opération, le produit prend le nom de dividende; le facteur connu, celui de diviseur, et celui que l'on cherche se nomme quotient. Donc, si le diviseur est un nombre entier, le dividende doit contenir le quotient autant de fois que le diviseur contient l'unité. Soit le nombre 24 à diviser par 6, le quotient sera 4 qui est composé avec le divi-

dende comme le diviseur l'est avec l'unité, car 24 contient autant de fois 4 que 6 contient l'unité.

La division des nombres de plusieurs chiffres se ramène à une suite de divisions de nombres simples que l'on effectue de mémoire; il faut donc savoir combien un nombre composé d'un ou de deux chiffres contient un nombre d'un seul chiffre.

Cette connaissance est une conséquence de celle qu'on a de la table de multiplication.

En effet, si on sait bien que 7 fois 8 font 56, on sait aussi que 8 est contenu 7 fois dans 56, et que 7 est contenu 8 fois dans le même nombre.

Il en est de même de tous les autres produits qui composent cette table.

Cela posé, soit proposé de diviser 768 par 6, c'est-à-dire de chercher combien de fois le nombre 6 est contenu dans le nombre 768.

J'écris ces deux nombres comme on le voit ici :

Dividende	768	6 diviseur.
	6	128 quotient.
div. part.	16	
	12	
div. part.	48	
	48	
	00	

Et, commençant par la gauche du dividende, je dis : en 7 combien de fois 6? il y est 1 que j'écris au quotient. (Comme le chiffre 7 représente des centaines, le chiffre 1 doit aussi représenter des centaines; cependant j'écris simplement 1, parce que les chiffres qui proviendront des divisions partielles subséquentes devant être placés à droite, donneront à celui-ci sa valeur relative.)

Ensuite je multiplie le diviseur 6 par le chiffre mis au quotient, et je porte le produit 6 sous le chiffre 7 que je viens de diviser, afin de l'en retrancher. Faisant la soustraction, j'ai 1 pour reste que j'écris au-dessous.

Ce chiffre 1 représente évidemment la partie du chiffre 7 qui n'a pas été divisée, c'est une centaine, ou, ce qui est la même chose, dix dizaines.

A côté de ce chiffre 1, j'abaisse le chiffre 6, qui marque

les dizaines du dividende, et qui, donnant à ce 1 sa véritable valeur en dizaines, fait 16 dizaines, qu'il s'agit maintenant de diviser de la même manière que nous avons divis les 7 centaines; je dis donc : en 16 combien de fois 6? il y es 2, que j'écris au quotient à la droite du chiffre déjà trouvé Ce chiffre 2 représente deux dizaines.

Je multiplie ensuite le diviseur 6 par ce chiffre 2 que j viens de trouver, et je porte le produit 12 sous le nombr 16 que je viens de diviser.

Le reste 4, qu'on obtient en faisant la soustraction, représente les dizaines qui n'ont point été divisées; en conséquence j'abaisse à côté le chiffre 8 du dividende, ce qui me fait 4 unités, qu'il s'agit maintenant de diviser.

Je dis donc : en 48 combien de fois 6? il y est 8, que j'écris au quotient à la suite des autres chiffres déjà posés e auxquels il donne leur valeur relative.

Cela fait, je multiplie le diviseur par ce chiffre 8, et j porte le produit 48 sous le dernier nombre que j'ai divisé Comme il ne reste rien en faisant la soustraction, j'en conclu que le nombre 768 contient le nombre 6 128 fois exactement.

Les nombres 7, 16, 48, que nous avons successivement divisés, s'appellent 1er, 2e et 3e *dividendes partiels*, et le chiffres 1, 2 et 8, résultat de ces divisions, sont nommé *quotients partiels.*

Il est clair que le nombre 128, *trouvé par l'opératio que nous venons de faire, est bien le quotient de la divisio de* 768 *par* 6, *puisque, pour le composer, nous avons succes sivement divisé par ce nombre* 6 *toutes les centaines, toute les dizaines et toutes les unités du dividende, et que les quotients partiels* 1, 2 *et* 8, *provenant de ces divisions succes sives, ont tous maintenant leurs valeurs relatives.*

Autre exemple.

Soit à diviser 7344 par 34.

```
7344 | 34
68   |----
---- | 216
054  |
 34  |
----
 204
 204
----
 000
```

Après avoir disposé ma règle comme ci-dessus, je cherche, en commençant par la gauche du dividende, quel est le nombre qui contiendra le diviseur, je vois que c'est 73 qui représente 73 centaines, d'où je conclus que le premier chiffre du quotient, quel qu'il soit, représentera des centaines. Je dis : en 73 combien de fois 34, ou en 7 combien de fois 3? il y est 2 fois, je pose 2 au quotient, je multiplie le diviseur 34 par 2; j'ai pour produit 68 que j'écris au-dessous de 73. Je fais la soustraction, j'ai pour différence 5 que j'écris sous le 8. J'abaisse le 4 et je dis : en 54 combien 34, ou en 5 combien de fois 3? il y est 1 fois. Je multiplie le diviseur par 1, j'ai pour produit 34 que j'écris sous le dividende partiel 54. Je fais la soustraction, j'ai pour résultat 20. A droite de ce reste, je descends le 4, ce qui donne pour dividende partiel 204; je dis : en 204 combien de fois 34, ou en 20 combien de fois 3? 6 fois. J'écris 6 au quotient; je multiplie ce chiffre par le diviseur, j'ai pour résultat 204 que j'écris au-dessous du dernier dividende partiel; je fais la soustraction, il ne reste rien. J'en conclus que 7344 contient exactement 216 fois le nombre 34.

On peut, pour abréger l'opération, s'épargner la peine d'écrire les produits et faire la soustraction à mesure qu'on multiplie chaque chiffre du diviseur par le quotient.

Exemple.

Soit à diviser 149112 par 327.

```
149112 | 327
 1831  |-----
  1962 | 456
   000 |
```

Je prends sur la gauche du dividende les quatre premiers chiffres, qui sont nécessaires pour contenir le diviseur. Je dis : en 1491 combien de fois 327, ou en 14 combien de fois 3? il y est 4. J'écris ce chiffre au quotient, je multiplie le diviseur par 4; mais au lieu de porter le produit total sous le dividende partiel, je dis 4 fois 7 font 28, ôtés de 31 reste 3 que j'écris au-dessous du 1, et je retiens 3; ensuite je dis : 4 fois 2 font 8 et 3 de retenus font 11, ôtés de 19 reste 8 que j'écris sous le 9, et je retiens 1; puis 4 fois 3 font 12 et 1 de retenu font 13, ôtés de 14 reste 1. J'abaisse le chiffre suivant, j'ai pour dividende *partiel* 1831, et je dis : en 18 combien de

fois 3, il n'y va que 3 fois. Je dis : 3 fois 7 font 35, ôtés de 41 reste 6, et je retiens 4 ; j'écris le 6 sous le 1, puis je dis : 5 fois 2 font 10 et 4 font 14, ôtés de 23 reste 9, et je retiens 2 ; j'écris le 9 sous le 3 et je dis : 5 fois 3 font 15 et 2 de retenus font 17, ôtés de 18 reste 1 ; j'ai donc pour reste 196 ; j'abaisse le 2 et je dis : en 19 combien de fois 3? il y est 6 fois. Je multiplie le diviseur par 6 en disant : 6 fois 7 font 42 ôtés de 42 reste 0, et je retiens 4 ; 6 fois 2 font 12 et 4 font 16, ôtés de 16 reste 0, et je retiens 1 ; enfin 6 fois 3 font 18 et 1 font 19, ôtés de 19 reste 0.

Donc le dividende contient exactement 456 fois le nombre 327.

Règle générale. Pour faire la division, on écrit d'abord le dividende, à la droite duquel on place le diviseur ; on les sépare par une ligne verticale, ensuite on tire une ligne horizontale sous le diviseur. On prend sur la gauche du dividende autant de chiffres qu'il est nécessaire pour contenir le diviseur. On met un point sur le dernier chiffre de ce dividende partiel. On cherche combien de fois ce dividende contient le diviseur, et l'on écrit le premier chiffre du quotient sous le diviseur ; on multiplie le diviseur par ce chiffre et l'on retranche au fur et à mesure le produit du dividende partiel. A la droite du reste, on abaisse le chiffre suivant du dividende. On cherche combien de fois ce second dividende partiel contient le diviseur, et lorsqu'on l'a trouvé, on porte le résultat au quotient ; on multiplie de nouveau le diviseur par ce chiffre et l'on retranche, comme pour le premier chiffre, le produit du second dividende partiel ; on abaisse le chiffre suivant à la droite du reste, ce qui donne un troisième dividende partiel, et l'on continue jusqu'à ce que tous les chiffres du dividende soient abaissés.

Si, après avoir abaissé un chiffre, le dividende partiel ne contient pas le diviseur, on met un zéro au quotient et l'on abaisse le chiffre suivant du dividende, puis on continue l'opération.

Exemple.

385936	948
06736	407
100	

Pour diviser par 10, 100, 1000, etc., un nombre terminé

par des zéro, il suffit de supprimer à la droite de ce nombre autant de zéro qu'il y en a à la droite du diviseur.

Par exemple, pour diviser 35000 par 10, il suffit de retrancher un zéro au dividende; pour le diviser par 100, d'en retrancher deux; pour le diviser par 1000, d'en retrancher trois, etc.

Lorsque le dividende et le diviseur sont terminés par des zéro, on peut retrancher dans l'un et dans l'autre le même nombre de zéro sans que la valeur du quotient en soit altérée. Ainsi, si je veux diviser 45000 par 900, il me suffira de diviser 450 par 9, le quotient donnera 50. En effet, 450 centaines contiennent 9 centaines autant de fois que 45000 unités contiennent 900 unités.

Cette abréviation est fondée sur ce principe, que toutes les fois qu'on divise un dividende et un diviseur par un même nombre, on ne change pas la valeur du quotient. En effet, si je retranche un, deux ou trois zéro au diviseur, je le rends 10, 100, 1000 fois plus petit, en retranchant le même nombre de zéros dans le dividende, il devient 10, 100, 1000 fois plus petit. Donc la valeur du quotient n'est pas changée.

A l'aide de la remarque suivante, il est facile de reconnaître si le chiffre que l'on a écrit au quotient est exact.

Si la soustraction peut se faire et qu'on obtienne pour reste un zéro ou un nombre plus petit que le diviseur, le chiffre écrit au quotient est exact; si la soustraction est impossible, ce qui arrive quand le produit du diviseur par le chiffre obtenu est plus fort que le dividende partiel, le chiffre écrit au quotient est trop fort.

La division des nombres entiers ne peut pas toujours s'effectuer exactement. Après avoir soustrait du dernier dividende partiel le produit du dernier chiffre du quotient par le diviseur, il arrive souvent qu'il y a un reste. Alors, pour compléter le quotient, on écrit à la droite de ce reste un certain nombre de zéro, et l'on continue la division. Si, par exemple, on veut approcher du véritable quotient à un centième près, on ajoute deux zéro; si l'on veut obtenir des millièmes, on en ajoute trois, etc.

Exemple.

On veut obtenir le quotient de 7856 divisé par 48, à un centième près :

```
7856 | 48
305  |------
 176 | 163,66
  320
   320
    32
```

Division des nombres décimaux.

La division des nombres décimaux peut comprendre trois cas différents: il peut y avoir des décimales au dividende seulement, ou au diviseur seulement, ou à tous les deux à la fois.

Premier cas.

S'il y a des décimales au dividende seulement, faites la division sans y avoir égard, et retranchez au quotient autant de chiffres vers la droite, qu'il y a de chiffres décimaux au dividende.

Exemple.

```
7547,40 | 84
827     |------
 71,4   | 89,85
  4,20
    00
```

En faisant la division sans faire attention à la virgule, on opère sur un dividende cent fois trop fort, il faut donc rendre le quotient cent fois plus petit en séparant deux chiffres vers la droite.

Deuxième cas.

S'il y a des décimales au diviseur seulement, ajoutez au dividende autant de zéro qu'il y a de chiffres décimaux au diviseur.

Exemple.

Soit à diviser 42443 par 8 mètres 54 cent.

```
4244300 | 854
8285    |------
 5970   | 4969
  8460
   774
```

Troisième cas.

S'il y a des décimales au dividende et au diviseur à la fois, on écrit, à la droite du nombre qui a le moins de décimales, autant de zéro qu'il en faut pour que le nombre de décimales soit égal dans l'un et dans l'autre, puis on opère comme s'il n'y avait que des entiers.

Exemple.

Soit à diviser 6354,759 par 48,75

6354,759	48,750
1479,75	130 unités.
17,259	

Autre exemple.

3549,78	5,42
297,7	654
26,78	2168
5,10	2710
	3252
	510 Reste.
	3549,78 Produit égal au divid^{e}.

La division sert à partager un nombre donné en plusieurs parties égales : par exemple, partager également une certaine somme entre un certain nombre d'héritiers. Elle sert encore à convertir des unités d'une certaine espèce en unités d'une espèce plus grande; par exemple, pour convertir un certain nombre de minutes en heures, il faut les diviser par 60. Puisque 60 minutes représentent une heure, autant de fois il y aura 60 dans le dividende, autant le quotient donnera d'heures.

DE LA PREUVE DE LA MULTIPLICATION.

Puisque, dans une multiplication, le produit contient le multiplicande autant de fois qu'il y a d'unités dans le multiplicateur, il est évident que si l'on divise le produit par le multiplicande, c'est-à-dire si l'on cherche combien de fois le multiplicande est contenu dans le produit, on doit trouver pour quotient le multiplicateur. Or, comme dans une multiplication le produit est le même lorsqu'on met le multiplicande à la place du multiplicateur, on voit qu'on peut

dire en général que, *si l'on divise un produit par l'un quelconque de ses facteurs, on doit, si la multiplication a été bien faite, trouver pour quotient l'autre facteur.*

Exemple.

```
  3745
   248
 ------
 29960
14980
7490
------
928760
```

Preuve.

```
928760 | 3745
17976  |-----
 29960 | 248
  0000
```

On aurait pu vérifier ce produit d'une autre manière. En effet, *si l'on ne prend que la moitié du multiplicande, et si l'on répète cette moitié deux fois autant qu'il est marqué par le multiplicateur, c'est-à-dire si l'on multiplie la moitié du multiplicande par le double du multiplicateur, on doit avoir le même produit.*

Exemple.

```
 1872,5   moitié du multiplicande.
   496    double du multiplicateur.
 --------
 112350
168525
74900
--------
928760,0
```

Exercices.

75.	Diviser	1375	par	5	
		7432	par	12	
		65152	par	32	
		5670672	par	98	
		337485	par	745	
		579787	par	1051	
		3374850	par	906	
		7853688	par	5741	

NOMBRES DÉCIMAUX.

Décimales au dividende seulement.

76.	7907 fr. 58	par	180	litres.
	35135mèt.625	par	375	mètres.
	674mètr.137	par	11	grammes.

Décimales au diviseur seulement.

77. 893597 par 10gr.51
36784 par 37mèt.45
74985 par 274lit.54
67372 par 37mèt.4

Décimales au dividende et au diviseur.

78. 457,845 par 35mèt.2
978,67 par 49mèt.354

Problèmes.

79. Un ouvrier a reçu 260 fr. 41 cent. pour le prix de 75 mètres 48 centimètres de maçonnerie. A combien revient le mètre ?

80. Un entrepreneur a fait 480 mètres 60 centimètres d'ouvrage qui lui ont été payés 5763 fr. 20 centimes. A combien revient le mètre ?

81. Un copiste a reçu 43 fr. 20 centimes pour 12 journées de travail, chaque journée était de 8 heures ; combien a-t-il gagné par heure ?

82. Un marchand a payé 2500 mètres de toile 7500 francs, et les a revendus 8400 francs. A combien lui revenait le mètre, et combien a-t-il gagné par mètre ?

Application.

Ce que nous avons dit suffit pour apprendre à faire et à vérifier toutes les additions, soustractions, multiplications et divisions possibles, et il est facile de voir que, pour en faire des applications, il n'y a plus qu'à spécifier l'espèce des unités que l'on veut calculer.

Avant de donner quelques exemples de ces applications, nous croyons ne pouvoir trop recommander de se bien pénétrer des principes de ces quatre opérations fondamentales, et de s'en rendre la pratique familière.

Exemples.

Un négociant a, dans son porte-feuille, 3 billets souscrits par un même particulier : le premier est de 285 fr. 75 cent.; *le second est de* 1078 fr. 30 cent. ; *enfin le troisième est de* 75 fr. 88 cent. *Le souscripteur voudrait renouveler ses billets, et les remplacer par un seul ; on demande quel doit être le montant de ce dernier billet.*

Il est clair que la question se réduit à ajouter ensemble les trois nombres 283,75, 1078,30 et 75,88, et à indiquer dans la somme (qui sera *le montant du billet demandé*) que ce sont des francs dont il s'agit.

	283,75
	1078,30
	75,88
Somme . . .	1439f.93c.
Preuve . . .	0211 10.

Un ouvrier avait 275 mètres 80 centimètres *d'ouvrage à faire ; il en a déjà livré* 186,25, *combien lui en reste-t-il à exécuter?*

Il est facile de voir que, pour avoir le nombre demandé, il faut chercher la différence des deux nombres 275,80 et 186,25 donnés par l'état de la question.

	275,80
	186,25
Différence. . .	89,55
Preuve. . .	275,80

Un épicier s'est engagé à fournir 2504 kil. 25 décag. *de sucre ; il en a déjà dans ses magasins* 245 kil. 30; *il en attend de ses correspondants* 875 kil., 25; *quelle nouvelle demande doit-il faire pour être en état de remplir ses engagements?*

J'additionne les deux nombres :

245,30
875,25

et j'ai 1120 kil. 55 pour la quantité de sucre sur laquelle l'épicier peut déjà compter.

Puis, de 2504 kil. 25 à fournir,
je retranche 1120 kil. 55

et je trouve 1383 kil. 70

pour la quantité de sucre qui lui reste à demander.

Un marchand a acheté 544 mètres 55 *d'étoffe, à raison de* 5 fr. 25 *le mètre ; on demande combien il doit payer pour solder son achat.*

Il est clair que ce qu'il doit payer est le prix de chaque mètre répété autant de fois qu'il y a de mètres ; il faut donc multiplier 5 fr. 25 par 544, 55, et exprimer que le produit représente des francs.

```
                 544,55
                   5,23
               ---------
                27 2275
               108 910
              2722 75
              ----------------  Preuve
Solution. . . 2858f8875 | 544,5500
               136 13750 |-------
                27 227500|  5,25
                 0 000000|
```

Comme les millièmes et dix-millièmes sont des valeurs idéales qu'on néglige dans la pratique, le marchand devra payer 2858 fr. 88 cent.

Un particulier laisse, par son testament, 342 *francs à partager également entre* 24 *indigents ; on demande quelle est la part de chacun ?*

Il est facile de voir que le nombre demandé sera composé d'autant d'unités que le nombre 24 est compris de fois dans 342. Conséquemment que, pour obtenir ce nombre, il faut chercher le quotient de 342 par 24.

```
342 | 24
102 |-------
 060 | 14 f. 25  solution.
  120
   00
```

Combien, pour 132 fr. 50 c., *fera-t-on d'ouvrage à raison de* 6 fr. 25 *le mètre ?*

Il est évident qu'on fera autant de mètres qu'il y a de fois fr. 25 dans 132 fr. 50 ; il faut donc chercher le quotient de 132 fr. 50 *par 6,25.*

Ce quotient exprimera des mètres.

Cet exemple, où les unités du quotient que l'on cherche n'ont aucune espèce de rapport avec celles du dividende et du diviseur donnés par l'état de la question, prouve ce que nous avons dit sur la nature des unités du résultat de la division.

132,50	6,25
7,50	
1,250	21 m. 2 solution.
000	

42 ouvriers, travaillant en société, ont fait 1806 m. 50 *d'ouvrage, à raison de* 1 fr. 52 *par mètre.*

On leur a fourni, pour leur nourriture et en déduction du prix de leur travail, savoir : 225 k. 09 *de pain, à raison de* 0,35; 15 l. 60 *de légumes, à raison de* 11, 50. *Combien faut-il payer à chaque ouvrier pour le solder?*

Je multiplie d'abord 225,09 par 0 fr. 35, et j'ai 78 fr. 78, pour le prix du pain fourni.

Je multiplie également 15 l. 60 par 11 fr. 50, et j'ai 179 fr. 40 pour la valeur des légumes fournis.

J'additionne ces deux résultats, et je trouve que les vivres à déduire valent 258 fr. 18.

Je multiplie ensuite 1806 m. 50 par 1 fr. 52, et j'ai pour montant du travail fait 2745 fr. 88.

De cette somme je retranche les 258 fr. 18 trouvés ci-dessus, et il reste net à payer à la société 2487 fr. 70 qui, divisés par 42, nombre des ouvriers, me donnent 59 fr. 23, un peu plus, pour ce qui revient à chacun.

Problèmes sur la division.

83. 32 cartons contiennent 2400 pièces de rubans. Combien chaque carton contient-il de pièces?

84. On demande par quel nombre il faut diviser 28222 pour avoir 36 au quotient?

85. Par quel nombre faut-il multiplier 57 pour avoir 43206 au produit?

86. Le quotient d'une division est 5747, le dividende est 224133. Quel est le diviseur?

87. *Si l'on* plante 1944 arbres en 36 rangées, combien *y en aura-t-il* dans chaque rangée?

88. 18 copistes ont fait 4500 pages en 8 jours. Combien chacun en a-t-il fait, en leur supposant le même degré de vitesse ?

89. 98750 hommes sont répartis entre 158 bataillons, de combien d'hommes chaque bataillon est-il composé ?

90. On compte 52224 lettres dans 68 pages. Combien chaque page contient-elle de lettres ?

DES FRACTIONS.

On appelle *fraction*, tout nombre qui représente une quantité plus petite que l'unité.

Les fractions tirent leur origine des divisions qui ne peuvent s'effectuer exactement en nombres entiers. Que l'on ait à diviser 16 par 3, le quotient sera 5 ; mais il y aura pour reste 1 qui est aussi à diviser par 3 ; ce qui s'écrit ainsi : $^1/_3$, et s'énonce par *un tiers*.

Pour exprimer une fraction, on conçoit l'unité divisée en un certain nombre de parties, dont on marque la quantité par un nombre que l'on appelle *dénominateur;* puis on indique par un autre nombre, que l'on nomme *numérateur*, combien il entre de ces parties dans la valeur de la fraction.

Une fraction est donc composée de deux termes ; ils s'écrivent au-dessus l'un de l'autre : le dénominateur, qui s'écrit en bas, indique en combien de parties l'unité est divisée ; le numérateur, qui s'écrit au-dessus, marque combien on prend de ces parties. On sépare ces deux termes par un trait horizontal. Ainsi, si l'on conçoit l'unité principale divisée en 4 parties égales, et si l'on veut exprimer un nombre qui contiendrait 3 de ces parties, on écrira $^3/_4$. Pour énoncer une fraction, on lit d'abord le numérateur, ensuite le dénominateur, auquel on ajoute la terminaison *ième*. On énoncera donc les fractions $^2/_5$, $^5/_6$, $^3/_8$, deux cinquièmes, cinq sixièmes, trois huitièmes. Sont exceptées de cette manière d'énoncer, les fractions $^1/_2$ une demie, $^1/_3$ un tiers, $^1/_4$ un quart.

Quand on multiplie le numérateur d'une fraction, le dénominateur restant le même, on rend la fraction plus grande. Si l'on multiplie le numérateur de la fraction $^3/_8$ par 2, le résultat sera $^6/_8$, fraction 2 fois plus grande que la première, puisqu'elle contient deux fois autant de parties.

Quand on multiplie le dénominateur d'une fraction, le numérateur restant le même, la fraction devient plus petite.

Si l'on multiplie le dénominateur de la fraction $^3/_4$ par 2, le résultat sera $^3/_8$, fraction 2 fois plus petite, puisque les parties d'unité dont elle est composée sont devenues plus petites, et que le nombre en est le même qu'auparavant.

Quand on multiplie ou quand on divise les deux termes d'une fraction par le même nombre, la fraction ne change pas de valeur. En effet, si l'on multiplie les deux termes de la fraction $^1/_2$ par 3, on aura $^3/_6$ qui $= ^1/_2$, on a, à la vérité, trois fois plus de parties, mais elles sont 3 fois plus petites.

Si l'on divise les deux termes de la fraction $^{18}/_{24}$ par 6, on aura la fraction $^3/_4$ qui est toujours la même valeur ; elle contient, à la vérité, 6 fois moins de parties, mais ces parties sont 6 fois plus grandes.

On peut conclure de ce qui est démontré ci-dessus, que pour multiplier une fraction, il suffit de multiplier son numérateur, en laissant le dénominateur tel qu'il est, ou de diviser le dénominateur, en laissant le numérateur tel qu'il est. Et réciproquement, que pour diviser une fraction, il suffit de diviser son numérateur ou de multiplier son dénominateur.

Réduction des fractions au même dénominateur.

Lorsqu'on a plusieurs fractions à comparer, il n'est pas toujours facile de voir du premier coup-d'œil quelles sont les plus grandes et de combien elles l'emportent les unes sur les autres.

Pour parvenir à cette connaissance, il faut transformer les fractions de manière qu'elles aient un même dénominateur, parce qu'alors les parties de l'unité étant les mêmes, il suffit d'examiner les numérateurs pour connaître les rapports qui existent entre elles.

La valeur d'une fraction ne changeant point lorsqu'on multiplie ou qu'on divise ses deux termes par un même nombre, il suit qu'il y a une infinité de fractions qui ont même valeur, quoique exprimées en termes différents.

Comme l'on doit toujours se proposer de simplifier les calculs, il faut, avant d'employer une fraction, la ramener à être exprimée par le moins de chiffres possibles. C'est ce qu'on appelle *réduire une fraction à sa plus simple expression.*

Pour y parvenir, on divisera les deux termes de la frac-

tion par le nombre 2 autant de fois que cette division pourra se faire sans reste.

Cette division devenue impossible, on essaiera le nombre 3, et s'il est en même temps *sous-multiple* des deux termes, on les divisera par ce nombre 3 autant de fois que faire se pourra.

On fera la même chose pour tous les autres nombres premiers, 5, 7, 11, etc.

Ces divisions successives, en simplifiant les termes, ne changeront point la valeur de la fraction.

Il est facile de voir que la division par les nombres premiers 2, 3, 5, etc., étant épuisée, il est inutile de la tenter par leurs multiples, 4, 8, 9, 12, etc.

Pour éviter autant que possible les tentatives, et reconnaître d'avance lorsque les divisions successives pourront s'effectuer, nous ferons observer:

1° Que tout nombre terminé par un chiffre pair est toujours divisible par 2.

2° Que tout nombre, dont tous les chiffres ajoutés ensemble, comme s'ils représentaient des unités simples, font un nombre exact de fois trois, est divisible par 3.

Tel est 945, dont tous les chiffres ajoutés ensemble font 18, qui est un multiple de 3.

3° Que tout nombre terminé par un zéro ou par un 5, est divisible par 5.

Proposons-nous, pour exemple, de réduire à sa plus simple expression la fraction $^{504}/_{756}$.

On voit, d'après ce que nous venons de dire, que les deux termes de cette fraction sont divisibles par 2.

Effectuant la division, j'ai une nouvelle fraction $^{252}/_{378}$ égale à la première.

Les deux derniers chiffres indiquant que la division par 2 est encore possible, je fais cette division, et j'ai $^{126}/_{189}$.

Le numérateur de cette fraction est encore divisible par 2, mais le dénominateur, terminé par un 9, ne l'est point. Il faut donc essayer le nombre 3.

Or, tous les chiffres du numérateur ajoutés ensemble donnent 9, multiple de 3.

Tous ceux du dénominateur, également ajoutés ensemble, donnent 18, aussi multiple de 3.

J'en conclus que la division des deux termes par 3 est possible. Faisant cette division, il me vient la fraction $^{42}/_{63}$.

La division par 3 étant encore possible, ainsi qu'on le voit à l'inspection des chiffres des deux termes, je fais cette division, et j'ai $^{14}/_{21}$.

Ce nombre n'étant terminé ni par un zéro, ni par un 5, j'en conclus que la division par 5 n'est pas possible.

J'essaie, en conséquence, le nombre 7, et il me vient $^{2}/_{3}$.

Si, au lieu de $^{14}/_{21}$, on avait eu une autre fraction, telle que la division par 7 n'eût pas été possible, il aurait fallu essayer le nombre premier 11, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la grandeur du nombre premier, comparée à celle des termes de la fraction, fît voir qu'il n'y avait plus de division possible à espérer.

Indépendamment des moyens que nous venons d'indiquer, on peut réduire immédiatement une fraction à sa plus simple expression en divisant ses deux termes par *le plus grand commun diviseur* qu'ils peuvent avoir.

Pour trouver ce plus grand commun diviseur, *il faut diviser le plus grand terme par le plus petit. S'il n'y a point de reste, le plus petit terme est le plus grand commun diviseur. S'il y a un reste, on divise le plus petit terme par ce reste; et, si la division se fait exactement, ce reste est le plus grand commun diviseur. Si la division ne se fait pas exactement, on divise le premier reste par le second, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive à un reste qui soit diviseur exact de celui qui le précède. Ce dernier reste est le plus grand commun diviseur cherché.*

Reprenons la fraction $^{504}/_{756}$ que nous avions tout-à-l'heure.

Je divise 756 par 504, je trouve 1 pour quotient, et pour reste 252.

Je divise ensuite 504 par 252, et je trouve qu'il le contient 2 fois exactement.

De là je conclus que 252 est le plus grand commun diviseur des deux nombres 756 et 504 : 1° il divise 504, et, comme 756 est égal à 504 plus 252, il divise aussi 756; 2° ce diviseur devant à la fois diviser 756 et 504, doit aussi diviser le reste de la division de 756 par 504 : or, ce reste est 252, qui n'a pas de plus grand diviseur que lui-même.

Faisant la division des deux termes de la fraction par 252, elle se réduit à $^{2}/_{3}$, ainsi que nous l'avons déjà trouvé.

Soit, par exémple, la fraction $^{322}/_{874}$:

Je divise 874 par 322, je trouve 2 pour quotient, et pour reste 230.

Je divise 322 par 230, j'ai pour quotient 1, et pour reste 92.

Je divise 230 par 92, j'ai 2 pour quotient, et pour reste 46.

Enfin, je divise 92 par 46 et je trouve pour quotient, et sans reste, 2. De là je conclus que 46 est le plus grand commun diviseur des deux nombres 322 et 874.

On dispose ordinairement la suite des opérations de la manière suivante :

	2quotient.	1 quot.	2 quot.	2 quot.
874	322	230	92	46
230	92	46	00	

RÉDUCTION DES ENTIERS EN FRACTIONS.

Lorsqu'un nombre entier est joint à une fraction, on peut réduire le tout en une expression fractionnaire. On multiplie l'entier par le dénominateur de la fraction, et l'on ajoute le numérateur. Soit 3 entiers $^3/_4$ à réduire en fraction. Je multiplie 3 par 4, j'ai pour produit 12 auquel j'ajoute le numérateur 3, ce qui me donne l'expression fractionnaire $^{15}/_4$.

Extraction des entiers contenus dans un nombre fractionnaire.

Pour extraire les entiers contenus dans une expression fractionnaire, il faut diviser le numérateur par le dénominateur, le quotient donnera les entiers, et le reste de la division sera le numérateur de la fraction qui accompagnera les entiers.

Soit l'expression fractionnaire $^{15}/_4$ dont on veut extraire les entiers : il faut diviser 15 par 4 et l'on aura $3 + {}^3/_4$.

Réduction des fractions au même dénominateur.

Pour réduire deux fractions au même dénominateur, il faut multiplier les deux termes de la première par le dénominateur de la seconde, et les deux termes de la seconde par le dénominateur de la première. Par ce procédé, les fractions ne changent pas de valeur, puisque les deux termes de chacune d'elles sont multipliés par le même nombre. Ainsi, pour *réduire les* deux fractions $^2/_3$ et $^5/_6$, je multiplie

les deux termes de la première par 6, ce qui donne $^{12}/_{18}$, ensuite les deux termes de la seconde par 3, ce qui donne $^{15}/_{18}$; ces deux fractions sont équivalentes à $^{2}/_{3}$ et $^{5}/_{6}$.

Pour réduire plusieurs fractions au même dénominateur, il faut multiplier les deux termes de chaque fraction par le produit des dénominateurs de toutes les autres. Par exemple, si on avait à opérer sur les fractions $^{1}/_{2}$, $^{2}/_{3}$, $^{3}/_{4}$, on multiplierait les deux termes de la première par 3×4, ce qui donnerait $^{12}/_{24}$, ensuite les deux termes de la seconde par 2×4, ce qui donnerait $^{16}/_{24}$; enfin, les deux termes de la troisième par 2×3, ce qui donnerait $^{18}/_{24}$.

On peut obtenir une expression plus simple de fraction réduite à un dénominateur commun, lorsque ces dénominateurs sont multiples les uns des autres. Dans ce cas, on prend pour dénominateur commun le plus petit nombre qui soit divisible exactement par chacun des dénominateurs des fractions données, ensuite on divise ce dénominateur par chaque dénominateur particulier, on met le quotient au-dessous de chaque fraction, et l'on multiplie ce quotient par le numérateur de la fraction à laquelle il correspond.

Soit par exemple les fractions $^{2}/_{3}$, $^{1}/_{2}$, $^{3}/_{4}$, $^{5}/_{6}$ à réduire au même dénominateur :

$^{2}/_{3}$	$^{1}/_{2}$	$^{3}/_{4}$	$^{5}/_{6}$
4	6	3	2
$^{8}/_{12}$	$^{6}/_{12}$	$^{9}/_{12}$	$^{10}/_{12}$

Je cherche le multiple le plus simple, je trouve 12 pour dénominateur commun, je divise ce dénominateur par chacun des dénominateurs particuliers, ce qui donne 4 pour la première fraction, 6 pour la seconde, 3 pour la troisième, 6 pour la quatrième. J'écris chaque quotient au-dessous de la fraction correspondante, ensuite je multiplie chaque numérateur par le quotient qui lui correspond, et j'ai pour résultat $^{8}/_{12}$, $^{6}/_{12}$, $^{9}/_{12}$, $^{10}/_{12}$.

Addition des fractions.

Nous avons vu qu'on ne peut additionner que des quantités de la même espèce Aussi, arrive-t-il souvent que l'addition et la soustraction de fractions exigent une opération préparatoire.

Si les fractions qu'on veut additionner ont le même déno-

minateur, il suffit de faire la somme des numérateurs et de donner à cette somme le dénominateur commun.

Ainsi : $^3/_8 + {}^4/_8 = {}^7/_8$.

Mais si elles n'ont pas le même dénominateur, il faut les y réduire comme il a été dit ci-dessus.

Exemple.

On propose d'ajouter les fractions suivantes :

$$^1/_2 + {}^2/_3 + {}^3/_4 + {}^5/_6 + {}^7/_8.$$

D'après la méthode ci-dessus, j'ai pour dénominateur commun 24, et ma transformation étant faite, j'ai $^{12}/_{24} + {}^{16}/_{24} + {}^{18}/_{24} + {}^{20}/_{24} + {}^{21}/_{24} = {}^{87}/_{24}$, expression fractionnaire dont j'extrais les entiers, j'ai pour total 3 entiers $^{15}/_{24} = {}^5/_8$.

Addition de fractions accompagnées d'entiers.

S'il y a des entiers joints aux fractions, on additionne d'abord les fractions, et si la somme de ces fractions contient des unités, on les reporte à la première colonne des entiers.

Exemple.

$$\begin{array}{r} 24 + {}^1/_2 \\ 75 + {}^3/_4 \\ 52 + {}^2/_3 \\ 48 + {}^5/_6 \\ \hline 201 + {}^3/_4 \end{array}$$

Dans cet exemple, l'addition des fractions réduites au même dénominateur donne $^{66}/_{24}$, donc 2 entiers plus $^{18}/_{24} = {}^3/_4$; j'écris cette fraction sous la colonne des fractions, et je reporte 2 unités à la colonne des entiers, j'ai pour résultat $201 + {}^3/_4$.

De la Soustraction des fractions.

Si les fractions à retrancher l'une de l'autre ont même dénominateur, il faut, pour avoir la différence, soustraire le plus petit numérateur du plus grand, et donner au reste le dénominateur commun.

Si les fractions n'ont point le même dénominateur, il faut d'abord les y réduire, et opérer ensuite comme il vient d'être dit.

Soit pour exemple $^1/_3$ à retrancher de $^5/_7$.

Je réduis les deux fractions au même dénominateur, et il me vient $^{7}/_{21}$ à retrancher de $^{15}/_{21}$, quantités dont la différence est $^{8}/_{21}$.

S'il y a des entiers joints aux fractions, il faut préalablement réduire les fractions au même dénominateur, puis prendre successivement la différence des fractions et celle des entiers; sauf à emprunter, ainsi que nous l'allons faire voir, lorsque la fraction la plus petite fait partie du nombre dont on doit retrancher.

Soit pour exemple $11 + {}^{3}/_{4}$ à retrancher de $14 + {}^{2}/_{3}$.

Je réduis les deux fractions au même dénominateur, et la question devient :

$$\begin{array}{lr} \text{De} \ldots\ldots & 14 + {}^{8}/_{12} \\ \text{retrancher} \ldots & 11 + {}^{9}/_{12} \\ \hline & 2 + {}^{11}/_{12} \end{array}$$

Comme on ne peut pas retrancher $^{9}/_{12}$ de $^{8}/_{12}$, j'emprunte sur le chiffre 4 une unité qui vaut $^{12}/_{12}$, qui, ajoutés aux $^{8}/_{12}$ que j'ai déjà, me font $^{20}/_{12}$. Je dis donc : de $^{20}/_{12}$ ôter $^{9}/_{12}$, reste $^{11}/_{12}$ que j'écris au-dessous.

Puis, passant aux unités, et observant que le chiffre 4 est, en vertu de l'emprunt que j'ai fait, diminué d'une unité, je dis : de 13 ôter 11, reste 2 que je pose sous les unités. Il y a donc deux unités plus $^{11}/_{12}$ de différence entre les deux nombres.

Multiplication des fractions.

On a vu plus haut que multiplier un nombre par un autre, c'est former un troisième nombre qui soit en rapport avec le multiplicande comme le multiplicateur l'est avec l'unité.

Pour multiplier une fraction par une fraction, on multiplie l'un par l'autre les deux numérateurs, et le produit est le numérateur d'une nouvelle fraction; ensuite on multiplie l'un par l'autre les deux dénominateurs, ce qui donne le dénominateur de la nouvelle fraction.

Soit à multiplier $^{3}/_{4}$ par $^{2}/_{3}$, on a pour résultat $^{6}/_{12} = {}^{1}/_{2}$.

On remarquera que le produit de la multiplication est moindre que chaque facteur. En effet, le multiplicateur étant moindre que l'unité, le produit, qui est au multiplicande comme le multiplicateur est à l'unité, doit nécessairement être moindre que l'un et l'autre.

On peut avoir une fraction à multiplier par des entiers, ou *des entiers à multiplier* par une fraction; dans ce cas, on

multiplie les entiers par le numérateur de la fraction, et l'on donne au produit le dénominateur de cette fraction.

Soit 8 entiers à multiplier par $^5/_{12}$, il suffit de multiplier 8 par $5 = 40$, et de donner à ce produit le dénominateur 12, ce qui égale $^{40}/_{12} = 3 + {}^1/_3$.

S'il y a des entiers joints aux fractions, on rend les entiers fractionnaires, en multipliant les entiers par le dénominateur de la fraction, et l'on y ajoute le numérateur.

Exemple.

Soit 4 entiers $^1/_2$ à multiplier par 3 entiers $^1/_3$; en rendant les entiers fractionnaires, on a :

$$^9/_2 \times {}^{10}/_3 = {}^{90}/_6.$$

Division des fractions.

Nous avons démontré que la division a pour objet de former, au moyen de deux nombres donnés, un troisième nombre avec lequel le premier soit composé, comme le second l'est avec l'unité.

Pour diviser une fraction par une autre fraction, on renverse la fraction diviseur et l'on multiplie la fraction dividende par la fraction renversée.

Soit à diviser $^3/_4$ par $^1/_3$, j'écris $^3/_4 : {}^3/_1$, et multipliant les deux termes du haut, j'ai 9 pour ce nouveau numérateur, ensuite multipliant les deux termes du bas, j'ai pour dénominateur 4, donc $^9/_4$.

Nous avions pour but de trouver un quotient qui fût en rapport avec le dividende, comme $^1/_3$ l'est avec l'unité, et l'on voit que le dividende $^3/_4$ est le tiers du quotient, comme $^1/_3$ est celui de l'unité.

Pour diviser une fraction par un entier, on multiplie le dénominateur de la fraction par l'entier, sans altérer le numérateur.

Soit la fraction $^5/_6$ à diviser par 4, on aura pour quotient $^5/_{24}$.

Pour diviser un entier par une fraction, on multiplie l'entier par le dénominateur de la fraction, et l'on divise le produit par le numérateur, ou, ce qui revient au même, on multiplie l'entier par la fraction renversée.

Soit à diviser 4 par $^2/_3$, on aura pour quotient $^{12}/_2 = 6$ entiers.

S'il y a des entiers joints aux fractions, on rend les entiers

fractionnaires, en multipliant les entiers par le dénominateur de la fraction, et ajoutant le numérateur.

Soit à diviser $4\,{}^{1}/_{4}$ par $3\,{}^{2}/_{5}$: après avoir réduit les entiers en fractions, on a ${}^{17}/_{4}$ à diviser par ${}^{17}/_{5} = 1\,{}^{7}/_{44}$.

Fractions de fractions.

On appelle fractions de fractions, une ou plusieurs parties d'une fraction divisée elle-même en parties égales.

Soit à multiplier ${}^{3}/_{4}$ par ${}^{5}/_{6}$, on aura pour résultat ${}^{15}/_{24} = {}^{5}/_{8}$. Mais ne pourrait-on pas avoir besoin de prendre le ${}^{1}/_{3}$ de ce nombre; en faisant une autre multiplication, on aura pour résultat ${}^{5}/_{24}$.

Donc, pour réduire les fractions de fractions en une seule, on multiplie tous les numérateurs entre eux, ensuite tous les dénominateurs également entre eux; le premier produit donne le numérateur d'une nouvelle fraction, et le second en donne le dénominateur.

Soit l'exemple suivant :

On demande les ${}^{3}/_{4}$ des ${}^{5}/_{6}$ de la ${}^{1}/_{2}$:

En multipliant tous les numérateurs, j'ai pour résultat $\underline{15}$

en multipliant tous les dénominateurs, j'ai pour résultat 48

j'ai donc obtenu la fraction ${}^{15}/_{48} = {}^{5}/_{16}$.

Il est avantageux de se contenter d'indiquer les opérations afin de pouvoir les simplifier, en supprimant les facteurs communs au numérateur et au dénominateur.

Soit la question suivante :

On demande les ${}^{3}/_{4}$ des ${}^{2}/_{3}$ de la ${}^{1}/_{2}$ de ${}^{4}/_{5}$.

Après avoir posé les fractions ${}^{3}/_{4}$, ${}^{2}/_{3}$, ${}^{1}/_{2}$, ${}^{4}/_{5}$, je supprime le numérateur et le dénominateur 3, ensuite le numérateur et le dénominateur 2, enfin le numérateur et le dénominateur 4, et j'ai pour résultat ${}^{1}/_{5}$.

Conversion des fractions ordinaires en fractions décimales, et réciproquement.

Pour convertir une fraction ordinaire en fraction décimale, on divise le numérateur par le dénominateur, et comme, dans ce cas, le dividende ne contient pas le diviseur, on met un zéro au quotient pour tenir la place des unités, puis on met un zéro au dividende. On continue la division, le premier chiffre donne des dixièmes; s'il y a un reste au dividende, *on ajoute un autre* zéro, et le chiffre suivant qui vient au quo-

tient représente des centièmes ; enfin on ajoute autant de zéro qu'on veut obtenir de chiffres décimaux au quotient.

Soit la fraction $^3/_4$ à convertir en décimales :

$$\begin{array}{r|l} 3{,}0 & 4 \\ \cline{2-2} 20 & 0{,}75 \\ 0 & \end{array}$$

Je divise d'abord 3 par 4, je mets zéro au quotient, j'ajoute zéro à la droite du dividende pour obtenir des décimales, j'obtiens 7 au quotient ; j'ajoute zéro au reste 2, ce qui donne 20, et divisant ce dividende partiel par le même diviseur, j'ai pour résultat 5. Donc la fraction $^3/_4$ = la fraction 0,75 centièmes.

Soit la fraction $^7/_8$ à convertir en fraction décimale.

$$\begin{array}{r|l} 7{,}0 & 8 \\ \cline{2-2} 60 & 0{,}875 \\ 40 & \\ 0 & \end{array}$$

Le quotient ne devant pas contenir d'unités, j'y mets un zéro, puis j'ajoute successivement autant de zéro que je veux obtenir de chiffres décimaux, et j'ai pour quotient 875 millièmes.

Conversion des fractions décimales en fractions ordinaires.

Pour convertir une fraction décimale en fraction ordinaire, on prend pour numérateur les chiffres mêmes du nombre décimal, et pour dénominateur l'unité suivie d'autant de zéro qu'il y a de chiffres dans le nombre décimal.

Soit 0,25 à convertir en fraction ordinaire, il suffit de donner pour dénominateur l'unité suivie de deux zéro : $^{25}/_{100}$.

Application.

Exemples.

Quatre ouvriers d'égale force ont, en commun, exécuté un certain ouvrage.

Le premier y a travaillé . . . . 3 *jours* $^1/_2$
Le second, ... 2 *idem* $^3/_4$
Le troisième, ... 1 *idem* $^2/_3$
Et le quatrième, ... 5 idem $^1/_7$

On demande *combien de jours un seul de ces ouvriers aurait employés pour confectionner l'ouvrage?*

Puisque les ouvriers sont d'égale force, un seul d'entre eux aurait évidemment employé autant de jours qu'il y en a dans la somme des temps pendant lesquels ils ont travaillé chacun. Il faut donc, pour avoir le nombre demandé, ajouter ensemble les quantités

$$3 + {}^{1}/_{2},\ 2 + {}^{3}/_{4},\ 1 + {}^{2}/_{3},\ 5 + {}^{1}/_{7}.$$

Pour cela, je réduis les fractions au même dénominateur, et les quantités ci-dessus deviennent :

$$3 + {}^{84}/_{168},\ 2 + {}^{126}/_{168},\ 1 + {}^{112}/_{168},\ 5 + {}^{24}/_{168}.$$

Faisant l'addition, j'ai $11 + {}^{346}/_{168}$, ou, réduisant et débarrassant les entiers, $13 + {}^{5}/_{84}$.

Un seul ouvrier aurait donc employé 13 jours plus $^{5}/_{84}$ de jour à faire l'ouvrage.

Pour réduire $^{5}/_{84}$ de jour en subdivisions ordinaires, je dis que $^{5}/_{84}$ sont la même chose que le quotient de 5 jours divisés par 84. Or, 5 jours font la même chose que 5 fois 24 heures, ou 120 heures.

Je divise donc 120 heures par 84, et je trouve au quotient $1 + {}^{36}/_{84}$ d'heure.

L'ouvrier aurait donc employé 13 jours 1 heure, plus $^{36}/_{84}$ d'heure.

Pour exprimer la fraction $^{36}/_{84}$ d'heure en minutes, je réduis les 36 heures qui n'ont pas été divisées en minutes, en les multipliant par 60, nombre qui marque combien il y a de minutes dans une heure. Il me vient 2160 minutes, qui, divisées par 84, donnent pour quotient $25 + {}^{60}/_{84}$ de minute, ou, réduisant, $25 + {}^{5}/_{7}$ de minute; il aurait donc fallu, si l'on n'avait employé qu'un seul homme, 13 jours 1 heure 25 minutes, plus $^{5}/_{7}$ de minute, pour exécuter l'ouvrage.

On demande quel est le nombre duquel ayant été $^{5}/_{7}$ le reste soit $^{3}/_{4}$?

Ce nombre est évidemment plus grand que $^{3}/_{4}$ d'une quantité exprimée par $^{5}/_{7}$; il faut donc, pour le trouver, ajouter ensemble les deux fractions $^{3}/_{4}$ et $^{5}/_{7}$.

Pour cela, je les réduis au même dénominateur, et elles deviennent $^{21}/_{28}$ et $^{20}/_{28}$, donc la somme est $^{41}/_{28}$.

Quel nombre faudrait-il retrancher de $6 + \frac{1}{3}$ pour que le reste soit $\frac{3}{4}$?

Puisque le nombre cherché, retranché de $6 + \frac{1}{3}$, doit donner pour reste $\frac{3}{4}$, il est plus petit que $6 + \frac{1}{3}$ d'une quantité exprimée par $\frac{3}{4}$; il faut donc, pour le trouver, retrancher $\frac{3}{4}$ de $6 + \frac{1}{3}$.

Pour cela, je réduis les fractions au même dénominateur, et il me vient :

De.	$6 + \frac{4}{12}$
retrancher.	$\frac{9}{12}$
Différence ou nombre cherché . .	$5 + \frac{7}{12}$

A quel nombre faudrait-il ajouter $\frac{3}{5}$ pour que la somme soit $1 + \frac{16}{35}$?

Puisqu'il faudrait ajouter $\frac{3}{5}$ au nombre cherché pour avoir $1 + \frac{16}{35}$, ce nombre est plus petit que $1 + \frac{16}{35}$ d'une quantité représentée par $\frac{3}{5}$. Il faut donc, pour le trouver, retrancher $\frac{3}{5}$ de $1 + \frac{16}{35}$.

Comme le dénominateur 5 de la première fraction est sous-multiple de celui de la seconde, je réduis au même dénominateur en multipliant les deux termes de cette première fraction par 7, et il me vient $\frac{21}{35}$ à retrancher de $1 + \frac{16}{35}$.

Ou, réduisant l'entier en fraction, $\frac{21}{35}$ à retrancher de $\frac{51}{35}$.

Quantité dont la différence est $\frac{30}{35}$ ou $\frac{6}{7}$.

Un particulier a un jardin dont la superficie est de 8 ares $\frac{1}{2}$. Il en voudrait mettre en bâtiment $\frac{3}{4}$ d'are, et en cour 1 are $\frac{1}{3}$; on demande combien il lui restera de superficie en jardin?

Pour résoudre cette question, je puis, de 8 ares $\frac{1}{2}$, retrancher successivement ce qu'on doit mettre en bâtiment, et ce qu'on doit mettre en cour, ou ajouter ces deux dernières quantités, et les retrancher d'un seul coup de 8 ares $\frac{1}{2}$; le reste exprimera la superficie demandée.

Ajoutant $1 + \frac{1}{3}$ à $\frac{3}{4}$, je trouve $2 + \frac{1}{12}$ pour la somme des superficies qui seront occupées par les cour et bâtiment.

Maintenant, de $8 + \frac{1}{2}$, superficie totale, je retranche $2 + \frac{1}{12}$, et j'ai pour différence $6 + \frac{5}{12}$.

Il *restera donc 6 ares* $+ \frac{5}{12}$ d'are en jardin.

Si l'on veut exprimer la fraction $^5/_{12}$ d'are en subdivisions ordinaires de l'are, on réduira cette fraction en décimales, et l'on trouvera qu'elle équivaut à 41 centiares, un peu plus.

Un particulier qui avait 2 mètres $^1/_3$ de velours, en a cédé les $^3/_4$ à son voisin ; on demande ce qu'il lui en reste.

Si l'on connaissait la part du voisin, on aurait ce qui reste en retranchant cette part de 2 mètres $^1/_3$. C'est donc cette part qu'il faut d'abord chercher.

Or, cette part est les $^3/_4$ de 2 mètres $^1/_3$.

Pour prendre les $^3/_4$ de 2 mètres $^1/_3$, il faut prendre 2 mètres $^1/_3$ trois quarts de fois, c'est-à-dire multiplier 2 mètres $^1/_3$ par $^3/_4$.

Faisant cette multiplication, je trouve que la part du voisin est $1 + {}^9/_{12}$ ou $1 + {}^3/_4$.

Retranchant cette part de 2 mètres $^2/_3$, on trouve $^7/_{12}$ pour ce qui reste au particulier.

Si l'on veut exprimer la fraction $^7/_{12}$ en subdivisions ordinaires du mètre, on la réduira en décimales, et l'on trouvera qu'elle équivaut à 0,58, un peu plus.

Un négociant a fait un voyage dans lequel il a dépensé en achat les $^3/_4$ de son argent. Un domestique infidèle, qui l'accompagnait, lui a volé les $^2/_5$ de ce qui lui restait, de telle sorte que ses dépenses personnelles, qui montaient à 340 fr. 70, après avoir absorbé le reste, l'ont mis dans la nécessité de rentrer chez lui avec 125 fr. 50 de dettes.

On demande *combien ce négociant avait d'argent avant d'entreprendre son voyage, et combien on lui a volé ?*

Le négociant, après avoir soldé ses achats, n'avait plus que $^1/_4$ de la somme demandée.

Le domestique a volé les $^2/_5$ de ce quart. Or, les $^2/_5$ de $^1/_4$ sont le produit de $^1/_4$ par $^2/_5$.

Ce produit est $^1/_{10}$.

Le domestique a donc volé $^1/_{10}$ de la somme que le négociant avait emportée.

Celui-ci avait préalablement dépensé $^3/_4$: donc, si on ajoute $^3/_4$ à $^1/_{10}$, on aura la fraction de la somme totale qui n'existait plus lorsqu'il s'est agi de payer les dépenses particulières.

La somme de ces 2 fractions est $^{17}/_{20}$; le négociant n'avait

donc plus que $^{3}/_{20}$ de son argent lorsqu'il a voulu payer ses hôtes.

Or, sa dépense, qui est de 340 fr. 70, a absorbé ces $^{3}/_{20}$, et il doit encore 125 fr. 50.

Donc, si de.	340,70
je retranche.	125,50
j'aurai.	215,20

pour la valeur des $^{3}/_{20}$ de l'argent que le négociant avait emporté.

Maintenant, 215 fr. 20 étant les $^{3}/_{20}$ de l'argent du négociant, sont le produit de cet argent par $^{3}/_{10}$. Conséquemment, si je divise 215 fr. 20 par $^{3}/_{20}$, j'aurai pour quotient le montant de l'argent cherché.

Faisant la division, je trouve $^{4304}/_{3}$, qui valent 1434 fr. $+ {}^{2}/_{3}$, ou, réduisant $^{2}/_{3}$ en décimales, 1434 fr. 66, un peu plus.

Telle est la somme que le négociant avait emportée.

Pour avoir celle qui lui a été volée, je rappelle que cette somme est $^{1}/_{10}$ de la somme totale.

Il faut donc diviser la somme totale par 10.

Faisant cette division, on trouve 143 fr. 47.

---

39 *ouvriers d'inégale force, travaillant ensemble, ont reçu* 3655 fr. 80 *pour le montant d'un ouvrage qu'ils ont exécuté en* 49 *jours* $^{2}/_{3}$. *Chacun des* 20 *premiers gagnait le double de l'un des* 19 *derniers.*

On demande *à combien revient la journée de chacun?*

Puisque chacun des 20 premiers gagnait le double de l'un des 19 derniers, ces 20 premiers ont gagné autant qu'auraient gagné 40 des derniers. Conséquemment, si l'on ajoute 40 à 19, la question deviendra : 59 *ouvriers de même force* (*c'est celle des derniers*) *ont reçu* 3655 fr., *etc.*

Donc, si on divise 3655 francs par 59, on aura ce que l'un des derniers ouvriers a gagné.

Faisant cette division, on trouve pour quotient $61 + {}^{56}/_{59}$.

Maintenant, cette somme de $61 + {}^{56}/_{59}$ a été gagnée en 49 jours $^{2}/_{3}$. Conséquemment, en la divisant par 49 $^{2}/_{3}$, on aura le prix de la journée des derniers ouvriers.

Réduisant les entiers en fractions, et faisant la division, on trouvera $^{10965}/_{8791}$, ou 1 fr. $+ {}^{2174}/_{8791}$ pour le prix réduit de la journée des derniers ouvriers.

Les premiers ayant gagné le double, leur journée monte à 2 fr. $+ {}^{4348}/_{8791}$.

Si l'on veut convertir ces valeurs en subdivisions ordinaires de francs, il faut réduire en décimales les fractions ${}^{2174}/_{8791}$ et ${}^{4348}/_{8791}$. On trouvera que la journée réduite des derniers revient à 1 fr. 24, un peu plus, et celle des premiers à 2 fr. 49, un peu plus.

Problèmes sur les fractions.

91. On demande le total de 2 mètres ${}^{1}/_{3}$, 3 mètres ${}^{4}/_{4}$, 2 mètres ${}^{5}/_{8}$ et 2 mètres ${}^{1}/_{5}$?

92. On demande quelle est la plus forte des deux fractions ${}^{5}/_{7}$ et ${}^{7}/_{9}$?

93. Une personne achète un coupon de casimir d'un demi-mètre de long, un autre de ${}^{2}/_{5}$ et un autre de ${}^{5}/_{6}$; combien en a-t-elle en tout?

94. Une pièce de taffetas contient 7 mètres ${}^{3}/_{5}$; combien en restera-t-il après en avoir retiré 3 mètres ${}^{2}/_{3}$?

95. On demande la plus simple expression de ${}^{144}/_{246}$?

96. Une caisse de savon pèse, brut, 75 kilog. ${}^{1}/_{2}$, si l'on déduit 7 kilog. ${}^{3}/_{5}$ pour le bois, combien les marchandises pèsent-elles net?

97. Quel est le nombre qui, étant divisé par ${}^{7}/_{9}$, donne ${}^{3}/_{4}$ au quotient?

98. Combien doit-on payer ${}^{7}/_{9}$ de mètre d'étoffe, à raison de 15 fr. ${}^{3}/_{4}$ le mètre?

99. On donne 3 mètres ${}^{2}/_{5}$ de casimir à un tailleur pour 4 gilets; combien chaque gilet contient-il d'étoffe?

100. Un marchand a détaillé deux pièces de drap contenant 2 mètres ${}^{1}/_{3}$, il lui reste sur l'une ${}^{1}/_{2}$ mètre, sur l'autre ${}^{2}/_{3}$; combien lui en reste-t-il en tout?

101. Une personne a parcouru ${}^{1}/_{2}$ myriamètre le matin, ${}^{3}/_{4}$ dans la journée, et ${}^{2}/_{5}$ le soir; combien de myriamètres a-t-elle parcourus?

102. On veut convertir les fractions suivantes ${}^{1}/_{2}$, ${}^{3}/_{4}$, ${}^{5}/_{8}$ en fractions décimales.

103. Un marchand de drap veut convertir les fractions décimales $0,25 + 0,40 + 0,175$ en fractions ordinaires.

104. Un voyageur a fait 5 kilomètres ${}^{1}/_{3}$ à 5 heures du

soir; combien lui en reste-t-il à faire, si ce jour-là il se propose de faire 8 kilomètres $^1/_4$?

105. Une fontaine fournit $^2/_5$ d'hectolitre en 20 minutes; combien en fournira-t-elle en 3 heures $^1/_3$?

106. De trois coupons d'une étoffe à un même prix le mètre, quel sera le plus cher: l'un porte $^2/_3$, l'autre $^3/_4$, et le troisième $^5/_6$?

107. On veut convertir la fraction 0,04 en fraction ordinaire.

108. On veut convertir les fractions 0,5 + 0,15 + 0,275 en trois fractions ordinaires.

109. On veut convertir les fractions 0,25 + 0,045 + 0,025 en une seule fraction ordinaire.

110. On veut réduire les fractions suivantes à la plus simple expression : $^{660}/_{1140} + {}^{420}/_{840} + {}^{210}/_{252} + {}^{540}/_{864}$.

111. Un homme laisse à ses héritiers une certaine somme qui doit être répartie comme ci-dessous : le fils doit avoir $^1/_3$, le neveu $^1/_4$, le cousin $^1/_6$, et le reste doit être partagé entre 4 parents éloignés; quelle partie de la somme chacun de ces 4 parents doit-il avoir?

112. Un fossé de 35 mètres $^1/_2$ de long a été construit en 1 jour, quelle serait la longueur de ce fossé si l'on y travaillait 9 jours $^1/_4$?

On veut partager le nombre 35 en deux parties, dont l'une soit les $^2/_3$ de l'autre.

L'énoncé de la question indique que le nombre à partager doit contenir 3 tiers + 2 tiers. Donc il suffit de diviser 35 par 5.

Opération.

1° $$\frac{35}{5} = 7.$$

2° $$7 \times 3 = 21$$
$$7 \times 2 = 14$$

113. En 3 heures $^1/_4$ une fontaine donne 3 mètres cubes d'eau, ou 3000 litres, combien de litres donne-t-elle par heure?

114. Combien sera-t-on de temps pour faire les $^7/_8$ d'un fossé, si en 8 *heures* $^1/_4$ on en a fait les $^3/_5$?

LOIS RELATIVES AUX POIDS ET MESURES.

(Extrait du décret du 8 mai 1790.) (1)

Ce décret ne fut sanctionné que le 22 août suivant.

L'Assemblée nationale désirant faire jouir à jam France entière de l'avantage qui doit résulter de l'un mité des poids et mesures, et voulant que les rapport anciennes mesures avec les nouvelles soient clairement terminés et facilement saisis, décrète que sa Majesté suppliée de donner des ordres aux administrations des d départements du royaume, afin qu'elles se procure qu'elles fassent remettre par chacune des municipalités prises dans chaque département, et qu'elles envoient à I pour être remis au secrétaire de l'Académie des science modèle parfaitement exact des différents poids et me élémentaires qui y sont en usage.

Décrète ensuite que le Roi sera également supplié d'é à sa Majesté Britannique, et d'engager le parlement gleterre à concourir avec l'Assemblée nationale à la fix de l'unité naturelle des mesures et des poids.

Extrait de la loi du 26-30 *mars* 1791.

L'Assemblée nationale, considérant que pour parve établir l'uniformité des poids et mesures, conformém son décret du 8 mai 1790, il est nécessaire de fixer unité de mesure naturelle et invariable, et que le seul m d'étendre cette uniformité aux nations étrangères et d engager à convenir d'un même système de mesure, e choisir une unité qui, dans sa détermination, ne renf rien ni d'arbitraire, ni de particulier à la situation cun peuple sur le globe; considérant, en outre, que l' proposée dans l'avis de l'Académie des sciences du 19 de cette année réunit toutes les conditions, a décrété e crète qu'elle adopte la grandeur du quart du méridien restre pour base du nouveau système de mesures; qu'en séquence, les opérations nécessaires pour déterminer

(1) Pour avoir une connaissance complète des lois, ordonnanc latives aux poids et aux mesures, voir le *Manuel complet des* l *et Mesures*, par M. Tarbé. Cet ouvrage fait partie de l'*Encyclop Roret*.

base, telles qu'elles sont indiquées dans l'avis de l'Académie, et notamment la mesure d'un arc du méridien depuis Dunkerque jusqu'à Barcelonne, seront incessamment exécutées.

Loi du 1er *août* 1793.

Le nouveau système des poids et mesures, fondé sur la mesure du méridien de la terre et la division décimale, servira uniformément dans toute la France.

Extrait de la loi du 18 *germinal an* III.

ART 2. Il n'y aura qu'un seul étalon des poids et mesures pour toute la France. Ce sera une règle de platine sur laquelle sera tracé le *mètre* qui a été adopté pour l'unité fondamentale de tout le système des mesures.

L'article 2 *de la loi du* 19 *frimaire an* VIII *reconnaît aussi le kilogramme pour étalon.*

Cet étalon sera exécuté avec la plus grande précision, d'après les expériences et les observations des commissaires chargés de sa détermination, et il sera déposé près du corps législatif, ainsi que le procès-verbal des opérations qui auront servi à le déterminer, afin qu'on puisse le vérifier dans tous les temps.

ART. 3. Il sera envoyé dans chaque chef-lieu de district un modèle conforme à l'étalon prototype dont il vient d'être parlé, et en outre un modèle de poids exactement déduit du système des nouvelles mesures. Ces modèles serviront à la fabrication de toutes les sortes de mesures employées aux usages du public.

ART. 5. La nomenclature des nouvelles mesures est définitivement adoptée comme il suit :

On appellera :

MÈTRE, la mesure de longueur égale à la dix-millionième partie de l'arc du méridien terrestre compris entre le pôle boréal et l'équateur.

ARE, la mesure de superficie pour les terrains, égale à un carré de dix mètres de côté.

STÈRE, la mesure destinée particulièrement au bois de chauffage, et qui sera égale au mètre cube.

LITRE, la mesure de capacité tant pour les liquides que pour les matières sèches, dont la contenance sera celle du cube de la dixième partie du mètre.

GRAMME, *le poids* absolu d'un volume d'eau pure, égal

au cube de la centième partie du mètre, à la température de la glace fondante.

Enfin, l'unité des monnaies prendra le nom de FRANC, pour remplacer celui de LIVRE usité aujourd'hui.

ART. 6. La dixième partie du mètre se nommera DÉCIMÈTRE, et sa centième partie CENTIMÈTRE. On appellera DÉCAMÈTRE, une mesure égale à dix mètres, ce qui fourait une mesure très-commode pour l'arpentage.

HECTOMÈTRE signifiera la longueur de cent mètres.

Enfin, KILOMÈTRE et MYRIAMÈTRE seront des longueurs de mille et de dix mille mètres, et désigneront principalement les mesures itinéraires.

ART. 7. Les dénominations des mesures des autres genres seront déterminées d'après les mêmes principes que celles de l'article précédent.

Ainsi, DÉCILITRE sera une mesure de capacité dix fois plus petite que le litre; CENTIGRAMME sera la centième partie du poids d'un gramme.

On dira de même DÉCALITRE pour désigner une mesure contenant dix litres; HECTOLITRE, pour une mesure contenant cent litres. Un KILOGRAMME sera du poids de mille grammes.

On composera d'une manière analogue les noms de toutes les autres mesures.

Cependant, lorsqu'on voudra exprimer les dixièmes et les centièmes de FRANC, unité de monnaies, on dira *décime* et *centime*, déjà reçus en vertu des décrets antérieurs.

Dans les poids et les mesures de capacité, chacune des mesures décimales de ces deux genres aura son double et sa moitié, afin de donner à la vente de divers objets toute la commodité que l'on peut désirer. Il y aura donc le DOUBLE LITRE et le DEMI-LITRE, le DOUBLE HECTOGRAMME et le DEMI-HECTOGRAMME, et ainsi des autres.

ART. 15. L'agence temporaire déterminera les formes des différentes mesures, ainsi que les matières dont elles devront être faites, de manière que leur usage soit le plus avantageux possible.

ART. 16. Il sera gravé sur chacune de ces mesures leur nom particulier; elles seront marquées, en outre, du poinçon de l'Etat, qui en garantira l'exactitude.

ART. 17. Il y aura, à cet effet, dans chaque district, des *vérificateurs chargés* de l'apposition du poinçon.

Le choix des mesures appropriées à chaque espèce de marchandise aura lieu de manière que, dans les cas ordinaires, on n'ait pas besoin de fractions plus petites que les centimes.

Extrait de la loi du 28 mai 1802.

ART. 1er. Les pièces de monnaies d'argent seront d'un quart de franc, d'un demi-franc, de trois quarts de franc, d'un franc, de deux francs et de cinq francs.

ART. 2. Leur titre est fixé à neuf dixièmes de fin et un dixième d'alliage.

ART. 3. Le poids de la pièce d'un quart de franc sera d'un gramme vingt-cinq centigrammes.

Celui de la pièce d'un demi-franc, de deux grammes cinq décigrammes;

Celui de la pièce d'un franc, de cinq grammes.

Celui de la pièce de deux francs, de dix grammes.

Et celui de la pièce de cinq francs, de vingt-cinq grammes.

ART. 6. Il sera fabriqué des pièces d'or de vingt francs et de quarante francs.

ART. 7. Le titre est à neuf dixièmes de fin et un dixième d'alliage.

Il sera fabriqué des pièces de cuivre pur de deux centièmes, de trois centièmes et de cinq centièmes de franc.

Le poids des pièces de deux centièmes sera de quatre grammes.

Celui des pièces de trois centièmes sera de six grammes; celui des pièces de cinq centièmes, de dix grammes (1).

Loi du 4 juillet 1837, et promulguée le 8 du même mois.

ART. 1er. Le décret du 12 février 1812, concernant les poids et mesures, est et demeure abrogé.

ART. 2. Néanmoins, l'usage des instruments de pesage et de mesurage, confectionnés en exécution des articles 2 et 3 du décret précité, sera permis jusqu'au premier janvier 1840.

ART. 3. A partir du 1er janvier 1840, tous poids et mesures autres que les poids et mesures établis par les lois des 18 germinal an III et 19 frimaire an VIII, constitutives du système métrique décimal, seront interdits sous les peines portées par l'article 479 du Code pénal.

(1) Les pièces de trois quarts de franc, de deux centièmes et de trois centièmes, n'ont pas encore été mises en circulation.

Art. 4. Ceux qui auront des poids et mesures autres que les poids et mesures ci-dessus reconnus, dans leurs magasins, boutiques, ateliers ou maisons de commerce, ou dans les halles, foires ou marchés, seront punis comme ceux qui les emploieront, conformément à l'article 479 du Code pénal (1).

Art. 5. A compter de la même époque, toutes dénominations de poids et mesures autres que celles portées dans le tableau annexé à la présente loi et établies par la loi du 18 germinal an III, sont interdites dans les actes publics, ainsi que dans les affiches et les annonces.

Elles sont également interdites dans les actes sous-seing-privé, les registres de commerce et autres écritures privées produites en justice.

Les officiers publics contrevenants seront passibles d'une amende de 20 francs qui sera recouvrée sur contrainte, comme en matière d'enregistrement.

L'amende sera de 10 francs pour les autres contrevenants, elle sera perçue pour chaque acte ou écriture sous signature privée; quant aux registres de commerce, ils ne donneront lieu qu'à une seule amende pour chaque contestation dans laquelle ils seront produits.

Art. 6. Il est défendu aux juges et arbitres de rendre aucun jugement ou décision en faveur des particuliers sur des actes, registres ou écrits dans lesquels les dénominations interdites par l'article précédent auraient été insérées, avant que les amendes encourues, aux termes dudit article, aient été payées.

Art. 7. Les vérificateurs des poids et mesures constateront les contraventions prévues par les lois et règlements concernant le système métrique des poids et mesures.

Ils pourront procéder à la saisie des instruments de pesage et de mesurage dont l'usage est interdit par lesdites lois et règlements.

(1) Seront punis d'une amende de 11 à 15 francs, individuellement ceux qui auront de faux poids ou de fausses mesures dans leurs magasins, boutiques, ateliers ou maisons de commerce, ou dans les halles foires ou marchés, sans préjudice des peines qui seront prononcées par les tribunaux de police correctionnelle contre ceux qui auraient fait usage de ces faux poids ou de ces fausses mesures; ceux qui emploieront des poids ou des mesures différents de ceux qui sont établis par les lois en vigueur; les boulangers et bouchers qui vendront le pain ou la viande au-dessus de la taxe légalement faite et publiée.

Leurs procès-verbaux feront foi en justice jusqu'à preuve contraire.

Les vérificateurs prêteront serment devant le tribunal d'arrondissement.

ART. 8. Une ordonnance royale réglera la manière dont s'effectuera la vérification des poids et mesures.

La présente loi, discutée, délibérée et adoptée par la chambre des pairs et celle des députés, et sanctionnée par nous, aujourd'hui, sera exécutée comme loi d'Etat.

Fait au palais des Tuileries, le 4me jour du mois de juillet, l'an 1837.

Signé : LOUIS-PHILIPPE.

(*Voir les Tableaux suivants, pages* 72 *et* 73.)

DU SYSTÈME MÉTRIQUE.

Le système métrique est ainsi appelé parce que toutes les mesures dérivent du mètre. Le mètre est égal à la dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur, donc le mètre est compris quarante millions de fois dans la circonférence de la terre.

La loi sur l'instruction primaire en prescrit l'enseignement dans toutes les écoles du royaume.

On distingue six espèces de mesures d'après les diverses sortes de grandeurs auxquelles elles s'appliquent.

Les mesures linéaires ou de longueur,
Les mesures de superficie ou agraires,
Les mesures de solidité ou de volume,
Les mesures de solidité ou de contenance,
Les mesures de poids,
Les monnaies.

L'unité de mesure linéaire est le MÈTRE. C'est de cette mesure que dérivent toutes les autres.

L'unité de superficie, ou agraire, est l'ARE. C'est un carré de dix mètres de côté. Il est égal à cent mètres carrés.

L'unité de volume est le STÈRE ou le MÈTRE cube. C'est un solide terminé par six faces carrées et égales, dont chaque côté est d'un mètre.

L'unité de capacité ou de contenance est le LITRE, elle équivaut à un décimètre cube.

L'unité de poids est le GRAMME. C'est le poids d'un centi-

TABLEAU des Mesures légales, annexé à la loi du 4 juillet 1837.

NOMS SYSTÉMATIQUES.	VALEUR.	OBSERVATIONS.
Mesures de longueur.		
Myriamètre.. . . .	Dix mille mètres.	
Kilomètre..	Mille mètres.	
Hectomètre.. . . .	Cent mètres.	
Décamètre.	Dix mètres.	
MÈTRE.	*Unité fondamentale des poids et mesures* (dix millionième partie du quart du méridien terrestre).	L'étalon prototype en platine, déposé aux archives, le 4 messidor an VII, donne la longueur légale du mètre quand il est à la température zéro.
Décimètre.	Dixième du mètre.	
Centimètre.	Centième du mètre.	
Millimètre	Millième du mètre	
Mesures agraires.		
Hectare..	Cent ares ou dix mille mètres carrés.	
ARE.	Cent mètres carrés, carré de dix mètres de côté.	
Centiare.	Centième de l'are, ou mètre carré.	
Mesures de capacité pour les liquides et les matières sèches.		
Kilolitre.	Mille litres.	
Hectolitre..	Cent litres.	
Décalitre.	Dix litres.	
LITRE.	Décimètre cube.	
Décilitre.	Dixième du litre.	
Mesures de solidité.		
Décastère..	Dix stères.	
STÈRE.	Mètre cube.	
Décistère..	Dixième du stère.	

NOMS SYSTÉMATIQUES.	VALEUR.	OBSERVATIONS.
Poids.		
. . . . .	Mille kilogrammes, poids du mètre cube d'eau et du tonneau de mer (1).	
. . . . .	Cent kilogrammes, quintal métrique (2).	
KILOGRAMME. . .	Mille grammes, poids dans le vide d'un décimètre cube d'eau distillée à la température de quatre degrés centigrades.	L'étalon prototype en platine, déposé aux archives, le 4 messidor an VII, donne, dans le vide, le poids légal du kilogramme.
Hectogramme. . . .	Cent grammes.	
Décagramme. . . .	Dix grammes.	
GRAMME.	Poids d'un centimètre cube d'eau à quatre degrés centigrades.	
Décigramme. . . .	Dixième du gramme.	
Centigramme. . . .	Centième du gramme.	
Milligramme. . . .	Millième du gramme.	
Monnaie.		
FRANC.	Cinq grammes d'argent au titre de neuf dixièmes de fin.	
Décime.	Dixième du franc.	
Centime.	Centième du franc.	

Conformément à la disposition de la loi du 18 germinal an III, concernant les poids et les mesures de capacité, chacune des mesures décimales de ces deux genres a son double et sa moitié (3).

(1) Le tableau légal ne donne pas de nom à ce poids de 1,000,000 grammes; la langue grecque n'eût pas permis de composer ce nom d'une manière analogue au système de la nomenclature. Car, *non erat apud antiquos numerus ultra centum millia*, Plin., l. 33, c. 10. Les Grecs, pour aller au-delà, se servaient d'adverbes numéraux. Furgault, v° nombre. Pour les chemins de fer et les canaux, les mille kilog. sont appelés *tonne* au lieu de tonneau. C'est l'expression adoptée par les tarifs officiels.

(2) L'impossibilité de rallier le mot quintal au système étymologique de la nomenclature, n'a pas permis au rédacteur du tableau légal de le comprendre dans la colonne des noms systématiques.

(3) Conformément à l'ordonnance du 16 juin 1839, le mètre a aussi son double et sa moitié. Le décimètre a son double.

mètre cube d'eau distillée et à la température de la gl fondante.

L'unité de monnaie est le FRANC. C'est une pièce d'a gent du poids de cinq grammes dans laquelle il y a un dixiè d'alliage.

Les dénominations employées pour exprimer les mu ples sont empruntées du grec, et les sous-multiples le s du latin.

Noms et valeurs des multiples et des sous-multip

Multiples.

Myria signifie dix mille.	.	10,000
Kilo. . . . . mille.	.	1,000
Hecto.. . . . . cent.	.	100
Deca. . . . . dix. .	.	10

Sous-multiples.

Déci signifie dixième.		0,1
Centi. . centième.		0,01
Milli. . millième.		0,001

MESURES DE LONGUEUR OU LINÉAIRES.

On appelle mesures de longueur, ou linéaires, celles l'on emploie dans le but d'évaluer les longueurs seulem abstraction faite de la largeur et de l'épaisseur. Si l'on se p pose d'évaluer de grandes distances, comme celle d'un p à un autre, on les appelle itinéraires.

Des mesures linéaires proprement dites.

On a vu plus haut que l'unité de mesures linéaires e mètre, dont les multiples sont le décamètre, l'hectomètr kilomètre, le myriamètre, et les sous-multiples sont le cimètre, le centimètre et le millimètre.

Exercices de numération.

Ecrire en chiffres les nombres suivants :

115. Quatre mètres trois décimètres — huit mètres d centimètres — cinquante-quatre mètres neuf centimè — dix-neuf mètres trois cent quarante-huit millimètre vingt-sept mètres sept cent quatre-vingt-deux millimè — soixante mètres deux cent trente-trois millimètres.

116. Vingt-huit mètres trois centimètres — quinze mè *dix-neuf centimètres* — soixante-douze mètres trois d

mètres — quarante et un mètres trois cent deux millimètres — quatre-vingt quinze mètres six millimètres — deux mètres sept centimètres.

Nombres à énoncer.

117. 18 mètres 75 — 54 mètres 275 — 192 mètres 4 — 245 mètres 334 — 27 mètres 372 — 57 mètres 45 — 7 mètres 054 — 18 mètres 095 — 8 mètres 003 — 0 mètre 2 — 0 mètre 30 — 0 mètre 05 — 0 mètre 007 — 12 mètres 075.

Mesures itinéraires.

Nombres à écrire en chiffres, prenant le myriamètre pour unité :

118. Trente-deux myriamètres cinq kilomètres — quatre myriamètres vingt-cinq hectomètres — neuf myriamètres cent vingt décamètres — quatorze myriamètres vingt-neuf hectomètres — quinze myriamètres deux cent quatorze décamètres — cinquante deux myriamètres cinq décamètres — huit myriamètres sept hectomètres — deux cents myriamètres deux mille quatre-vingt-deux décamètres.

Nombres à écrire en chiffres, prenant le kilomètre pour unité :

119. Deux kilomètres quarante-cinq décamètres — vingt kilomètres trente-cinq décamètres — dix-huit kilomètres quatre décamètres — neuf kilomètres cinq hectomètres — quarante kilomètres deux décamètres — soixante kilomètres quatre hectomètres deux décamètres.

Additions.

120. Un négociant demande le total des six pièces de drap suivantes : la première porte 18 mètres 50 centimètres ; la deuxième 21 mètres 65 centimètres ; la troisième 19 mètres 8 centimètres ; la quatrième 15 mètres 75 centimètres ; la cinquième 23 mètres 20 centimètres ; la dernière, 22 mètres 25 centimètres.

121. Un marchand vend 6 pièces de velours : l'une contient 15 mètres 10 centimètres ; une autre 16 mètres 75 centimètres ; la troisième 12 mètres 3 décimètres ; la quatrième 11 mètres 55 centimètres ; la cinquième 8 mètres 5 décimètres ; la sixième 9 mètres 95 centimètres. Combien ces 6 pièces portent-elles de mètres en tout ?

122. Un courrier récapitule les voyages qu'il a faits dans

son année. Le premier voyage il a parcouru 1125 kilomètres; le second 107 myriamètres; le troisième 204 kilomètres; le quatrième 29 myriamètres; le cinquième 307 kilomètres; le sixième 54 myriamètres 5 kilomètres. Combien a-t-il parcouru de myriamètres, de kilomètres et d'hectomètres?

123. Un tailleur a 4 coupons de drap : l'un porte 75 centimètres : un autre 85 centimètres ; un autre 8 décimètres; le dernier, 1 mètre 90 centimètres. On demande le total des longueurs de ces coupons ?

124. Un bijoutier a un fil d'or coupé en 5 morceaux : l'un a 75 centimètres ; un autre a 275 millimètres; un autre 9 décimètres; un quatrième 55 centimètres; le dernier 128 millimètres.

Soustractions.

125. Le Mont-Blanc a 4810 mètres de hauteur; le Mont-Rose n'en a que 4736. De combien le premier surpasse-t-il le second ?

126. Quelle est la différence de longueur de deux jardins : l'un a 5 kilomètres 437 mètres; l'autre 3 kilomètres 578 mètres?

127. Sachant que Mercure est éloigné du Soleil de 5932284 kilomètres, et que la Terre en est éloignée de 15096000, quelle distance y a-t-il entre ces deux planètes?

128. La vitesse de propagation du son dans l'eau est de 1453 mètres par seconde; celle du son dans l'air est de 340 mètres; quelle est la différence des deux vitesses?

129. Un marchand avait acheté 254 mètres 20 centimètres de toile, il ne lui en reste plus que 98 mètres 75 centimètres, combien en a-t-il vendu ?

130. Si le pic du Thibet est élevé à 7821 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, de combien surpasse-t-il le Mont-Liban, qui n'est élevé qu'à 2906 mètres?

131. Une pièce de dentelle porte 8 mètres 572 millimètres; une autre porte 5 mètres 988 millimètres, quelle différence y a-t-il entre ces deux longueurs?

Multiplications.

132. On demande le prix de 785 mètres, à raison de 132 francs le mètre?

133. Un militaire parcourt 24 kilomètres par jour. Combien en a-t-il parcouru en 18 jours?

134. Combien coûteront 8 décimètres de drap, à raison de 28 francs le mètre?

135. Un marchand a acheté 544 mètres 55 centim. d'étoffe à raison de 5 fr. 25 c. le mètre. On demande combien il doit payer pour cet achat?

136. Un tailleur est chargé d'acheter du drap pour habiller 78 élèves d'une pension. Combien doit-il en prendre s'il en faut 1 mètre 75 cent. pour chaque élève?

137. On compte depuis le bas jusqu'en haut d'une tour sur laquelle est tirée une ligne verticale, 239 pierres superposées, et toutes de 57 centimètres de hauteur. Quelle est la hauteur de cette tour?

138. Un marchand a acheté 128 mètres de drap, à raison de 13 francs le mètre; il les a revendus sur le pied de 19 fr. 50 c. le mètre? Combien a-t-il gagné sur ce marché?

Divisions.

On a payé 542 mètres 5010790 francs. On demande à combien revient le mètre?

Opération.

5010790	542
1327	9245
2439	
2710	
000	

139. Un voyageur a parcouru 432 kilomètres en 18 jours. Combien en a-t-il parcouru par jour?

Il est clair qu'il en a parcouru 18 fois moins. Il s'agit donc de trouver un nombre qui, multiplié par 18, reproduise 432.

140. On a payé 345 mètres 75 centim. de drap 12101 fr. 25 c. On demande le prix du mètre?

141. On a acheté 6 pièces de drap portant chacune 36 mètres. On a payé pour le tout 2160 francs. A combien revient le mètre?

142. Une tour a 49 mètres 20 centimètres de hauteur; chacune des marches de l'escalier a 12 centimètres de haut. Combien y a-t-il de marches pour parvenir jusqu'en haut?

143. Un voyageur a fait 762 kilomètres 5 hectomètres en 25 jours. Combien a-t-il parcouru de mètres par jour?

DES MESURES DE SURFACE OU DE SUPERFICIE.

On appelle surface ou superficie, tout ce qui a longueur ou largeur, sans hauteur ou épaisseur.

Les mesures de superficie se divisent en trois classes :

Mesures de superficie proprement dites;
Mesures agraires;
Mesures topographiques.

Elles ont toutes le mètre pour élément.

Mesurer une surface, c'est déterminer combien de fois ou dans quelle proportion cette surface contient un carré choisi pour servir d'unité. Cette unité est le mètre carré, le décamètre carré ou le kilomètre carré, selon qu'il s'agit de mesures de superficie proprement dites, de mesures agraires ou de mesures topographiques.

Du mètre carré.

L'unité des mesures de superficie est une étendue plane, carrée, ayant un mètre de longueur et un mètre de largeur; on lui donne le nom de *mètre carré*. Pour mesurer de petites surfaces, on emploie le décimètre, le centimètre, le millimètre carrés; de même que pour les surfaces étendues on peut recourir aux décamètre, kilomètre, myriamètre carrés. Mais il est une observation qu'il ne faut pas perdre de vue quand on emploie les mesures de surperficie, c'est que le mètre carré et ses multiples, ou ses sous-multiples, ne conservent pas entre eux les rapports que leurs noms semblent indiquer : ainsi, le décimètre et le mètre carrés ne sont pas dans la proportion de 1 à 10, mais de 1 à 100; le mètre et l'hectomètre ne sont pas dans le rapport de 1 à 100, mais de 1 à 10000 (1). Il faut considérer ces mesures comme des unités particulières, dont chacune est 100 fois plus grande que celle qui la suit immédiatement. L'inspection du damier polonais donne des nouvelles mesures de superficie une idée plus claire que tout ce qu'on pourrait dire.

(1) Cette observation n'est pas applicable aux mesures agraires. L'hectare, ainsi que l'indique son nom, contient 100 fois l'are, dont le *centiare* est la centième partie.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2									20
3									30
4									40
5									50
6									60
7									70
8									80
9									90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Si l'on suppose ce damier de la grandeur d'un mètre carré, comme il y a 10 cases dans chaque dimension, chaque case sera un décimètre carré ; le damier entier en contient 10 rangs de 10, ce qui fait 100. Que l'on divise en 10 chaque côté d'une case supposée de la grandeur d'un décimètre carré, et qu'on trace ces divisions par des lignes, la case se trouvera divisée en dix rangs de chacun 10 cases plus petites qui représenteront des centimètres carrés, ce qui fera 100 centimètres carrés pour le décimètre carré, et 10,000 pour le mètre carré.

Il résulte de cette observation que : 1° la première décimale après les mètres carrés représente des dixièmes, et non des décimètres carrés ; 2° que pour additionner des mètres carrés avec des décimètres ou des centimètres carrés, il faut mettre deux chiffres d'intervalle entre chaque unité et celle

Nota. Cette page et la précédente sont extraites de l'excellent *Manuel des Poids et Mesures* de M. Tarbé, faisant partie de l'Encyclopédie-Roret.

qui lui est immédiatement supérieure ou inférieure ; 3° que si l'on veut convertir un nombre de mètres carrés en décimètres ou centimètres carrés, il faut reculer le point de deux chiffres pour les décimètres et de quatre pour les centimètres. Ainsi, 3 mètres carrés 7962 équivalent à 379 décimètres carrés 62 centim., ou à 37962 centimètres carrés.

Il suit de ce qui a été dit plus haut que :

Le mètre carré = 100 décimètres carrés;
ou 10,000 centimètres carrés;
ou 1,000,000 millimètres carrés.

Le décimètre carré = 100 centimètres carrés;
ou 10,000 millimètres carrés.

Le centimètre carré = 100 millimètres carrés.

Que lorsque le nombre des décimales qui suivent les mètres carrés est impair, il faut ajouter un zéro à la droite.

Soit à représenter 12 mètres 6, on ajoutera un zéro et l'on prononcera 12 mètres 60 décimètres.

Si le nombre que l'on veut écrire ne contient que des chiffres décimaux, on écrit zéro pour remplacer les unités.

Si l'on a à représenter 28 décimètres carrés, on écrira 0.m.c.28.

Exercices sur les mesures de superficie.

Ecrire en chiffres les nombres suivants :

Mesures de superficie proprement dites.

144. Douze mètres carrés trente-trois décimètres;

145. Cinq mètres carrés neuf décimètres;

146. Huit mètres carrés quarante décimètres;

147. Cinquante mètres carrés cinq cent vingt-deux centimètres;

148. Quatre mètres carrés mille trois cent cinquante centimètres;

149. Dix mètres carrés cinq cent soixante-neuf mille huit cent soixante-douze millimètres;

150. Onze mètres carrés soixante-quinze centimètres;

151. Vingt-deux décimètres carrés trois centimètres quatre millimètres.

Mesures topographiques.

152. Huit myriamètres carrés vingt-cinq kilomètres quatorze hectomètres;

153. Trois myriamètres carrés trois kilomètres huit hectomètres;

154. Douze kilomètres carrés vingt-neuf hectomètres;

155. Deux cent quarante-huit kilomètres carrés deux hectomètres;

156. Quatre cent trente-deux hectomètres carrés;

157. Neuf myriamètres carrés trois mille douze hectomètres.

Mesures agraires.

158. Trente-deux hectares sept ares dix-neuf centiares;

159. Quatre hectares sept ares;

160. Trois cent quatre-vingt-deux hectares soixante-huit ares neuf centiares;

161. Quatorze mille hectares trente-deux centiares;

162. Deux mille quatre-vingt-deux hectares quatre centiares;

163. Trois cent deux hectares quatre ares quatre centiares.

Mesures de superficie.

Chiffres à énoncer :

Mesures de superficie proprement dites.

164.	5 m. c. 53	12 m. c. 050867
	8 m. c. 762	0 m. c. 007142
	15 m. c. 4	2 m. c. 384
	6 m. c. 6578	4 m. c. 206075
	3 m. c. 0085	0 m. c. 000092

Mesures topographiques.

165.	22 myr. c. 54	15 myr. c. 385
	35 m. c. 352	9 m. c. 719
	9 m. c. 2748	8 m. c. 4827
	8 m. c. 6002	0 m. c. 0042

Mesures agraires.

166.	43 hect. 28	9 hect. 2265
	52 hect. 07	1 hect. 0254
	27 hect. 095	0 hect. 059
	4 hect. 2105	0 hect. 0009

Additions.

167. Le département de la Seine est divisé en trois arrondissements : *le premier*, celui de Paris, a 3424 hectares

de superficie; le second, celui de Saint-Denis, en a 20215; le troisième, celui de Sceaux, en a 23909. On demande combien le département de la Seine a de superficie?

168. Un propriétaire a un jardin dont la superficie est 3245 mètres carrés; un pré dont la superficie est 3 hectomètres 4 mètres carrés; un marais dont la superficie est 2 myriamètres 54 hectomètres carrés, combien, en tout, possède-t-il de mètres carrés?

169. Quelle est la somme des superficies désignées ci-dessous?

3 m. c. 2548;	8 m. c. 0095;
2 m. c. 0054;	12 m. c. 3614;
3 m. c. 785;	0 m. c. 0507.

170. Sachant que le département de la Charente-Inférieure est divisé en six arrondissements; que

Celui de La Rochelle a. .	80169	hectares de superficie;
Celui de Rochefort. . . .	73038	*id.*
Celui de Marennes. . . .	73785	*id.*
Celui de Saintes.	152482	*id.*
Celui de Jonsac.	143123	*id.*
Celui de St-Jean-d'Angely	132068	*id.*

on demande la superficie du département.

Soustractions.

171. Le département des Bouches-du-Rhône comprend les trois arrondissements suivants :

Celui de Marseille, dont la superficie est	65806	hectares.
Celui d'Aix, dont la superficie est. . .	216723	*id.*
Celui d'Arles, dont la superficie est. .	230462	*id.*

De combien d'hectares la superficie de l'arrondissement d'Arles surpasse-t-elle:

1° Celle de l'arrondissement de Marseille;

2° Celle de l'arrondissement d'Aix.

3° De combien d'hectares celle des deux autres arrondissements réunis le surpasse-t-elle?

172. Un propriétaire a un bois dont la superficie est 109 hectares 20 centiares, et un pré dont la superficie est 79 hectares 75 centiares. De combien d'hectares le premier surpasse-t-il le second?

173. La superficie d'un plancher est 75 mètres carrés 25; celle d'un autre est 98 mètres carrés 78, 5. De combien l'une *surpasse-t-elle* l'autre?

Mesures de superficie, ou de surface.

Multiplications.

174. Sachant que, pour obtenir la superficie d'un quadrilatère, il faut multiplier la longueur par la largeur, on demande la superficie d'un jardin dont la longueur est 54 mètres 65 centimètres, et la largeur 48 mètres 75 centimètres?

175. Un tapis a 5 mètres 60 centimètres de long sur 4 mètres 25 centimètres de large; quelle en est la superficie?

176. On demande le prix d'une prairie dont la longueur est 53 hectares 32 centiares, et la largeur 28 hectares 50 centiares, sachant qu'elle est estimée à raison de 510 francs l'hectare?

177. Un marchand vend une glace à raison de 18 fr. 50 cent. le mètre carré; combien doit-on la payer si elle a 19 décimètres 80 centimètres de long, sur 12 décimètres 5 centimètres de large?

178. Quelle est la superficie d'un jardin dont la longueur est 254 mètres 50 centimètres, sur 462 mètres de largeur?

179. On demande la superficie d'une ardoise qui a 245 millimètres de hauteur sur 96 de largeur?

180. Sachant que pour connaître la superficie d'un triangle, il faut multiplier la base par la moitié de la hauteur, ou la hauteur par la moitié de la base, on demande la superficie d'un triangle dont la base a 3 mètres 40 centimètres, et la hauteur 5 mètres 75 centimètres?

Mesures de superficie.

Divisions.

181. Une pièce de terre, contenant 41328 ares, a été vendue à raison de 72 francs l'are; combien contenait-elle d'ares?

182. Une pièce de terre, contenant 60672 ares, a été payée à raison de 64 francs l'are; à combien revient l'hectare?

183. La superficie d'un parc est 420414 ares: on sait qu'il a été payé à raison de 492 francs l'hectare; on demande combien il contient d'ares en superficie?

184. $0^{m}.c.$ 5795 est un produit, 5 unités sont un facteur. Quel est l'autre facteur?

185. Quel est le quotient de $0^{m}.c.$ 7428 divisés par 15 unités.

186. 25 mètres carrés ont été payés 243 fr. 75 centimes; à combien *revient le décimètre* carré?

87. Un terrain de 658 ares 20 centiares de sup... partagé entre 12 héritiers; combien chacun aura-t-il pour part?

88. Sachant que, pour connaître la longueur d'un quadrilatère, il faut diviser la surface par la largeur, on demande la longueur d'un quadrilatère dont la surface est 592 mètres, la largeur 8 mètres?

Mesures de solidité, ou de volume.

Mesurer un solide, c'est chercher combien de fois il contient un autre solide pris pour unité de mesure?

L'unité des mesures de solidité est le mètre cube. C'est un cube qui a un mètre de hauteur, un mètre de longueur et un mètre de largeur.

Le mètre cube a trois sous-multiples, qui sont : le décimètre cube, le centimètre cube, le millimètre cube; mais il n'a pas de multiples. On énonce dix mètres cubes, cent mètres cubes, mille mètres cubes, et l'on ne dit pas un kilomètre cube.

Le mètre cube égale 1,000 décimètres cubes;
ou 1,000,000 de centimètres cubes;
ou 1,000,000,000 de millimètres cubes.
Le décimètre cube égale 1,000 centimètres cubes;
ou 1,000,000 de millimètres cubes.
Le centimètre cube égale 1,000 millimètres cubes.

Nous ferons remarquer, comme nous l'avons fait pour le mesures de superficie, que le mètre cube et ses sous-mul tiples ne conservent pas entre eux leurs dénominations. I décimètre cube n'est pas la dixième, mais la millième part du cube; le centimètre en est la millionième. Le rappo qui est décimal pour les mesures de longueur, et centésir pour les mesures de superficie, devient millésimal pour mesures de solidité. Si donc on veut additionner les mè cubes avec des décimètres cubes, ou soustraire les uns autres, il faut avoir grand soin de placer les décimètres c de manière que les unités de ces décimètres répondent troisième décimale des mètres, les centimètres cube sixième décimale. Par la même raison, pour conver mètres cubes en décimètres cubes, et réciproquem faut avancer ou reculer le point décimal de trois c en centimètres cubes, de six chiffres; en millimètres *de neuf chiffres.* Il n'en est pas moins vrai que le

chiffre après le point représente des dixièmes de mètre cube ; le second, des centièmes, etc.

Le mètre cube, employé pour le bois de chauffage, reçoit la dénomination de *stère*. Il a pour multiple le décastère, et pour sous-multiple le décistère.

Exercices sur les mesures de solidité.

Ecrire en chiffres les nombres suivants :

189. Six mètres cubes trois cent cinquante décimètres ;

190. Huit mètres cubes cent vingt-cinq décimètres douze centimètres ;

191. Quatre mètres cubes cinq cent quatorze mille deux cent vingt-huit centimètres ;

192. Cinq mètres cubes quatre mille neuf cent vingt-deux centimètres cent vingt-un millimètres ;

193. Deux mètres cent trente-deux centimètres vingt-huit millimètres ;

194. Trois mètres cubes dix-huit centimètres quinze millimètres ;

195. Quinze centimètres huit cent quarante-trois millimètres ;

196. Deux mètres cubes six cent quatre-vingt-quatre mille deux cent trente-sept millimètres.

Chiffres à énoncer en indiquant les décimales :

197.	12	mètres	cubes	248
	7	*id.*	*id.*	572,972
	18	*id.*	*id.*	370,045785
	12	*id.*	*id.*	454,770807
	27	*id.*	*id.*	20,210094
	54	*id.*	*id.*	09,085795
	75	*id.*	*id.*	40,000076
	0	*id.*	*id.*	00,907081

Additions.

On demande le total des mètres cubes ci-dessous :

Mètres cubes.	Mètres cubes avec des décimales.
375	45,433472
4057	50,045721
9784	9,750872
5468	30,709723
Total 19684	Total 135,939788

On demande le total des stères ci-dessous :

Nombres entiers.	Avec des décimales.
542 stères.	37,3
287	715,5
312	328,6
548	578,7
92	287,9
	472,4
1781 stères.	2420,4 décistères.

Problèmes.

198. Un marchand de bois a acheté 375 stères dans une forêt, 1234 stères dans une autre, 29235 décistères dans une troisième, et 27878 décistères dans une quatrième ; quel est le total de stères qu'il a fait entrer dans son chantier ?

199. Un collège a acheté 27 stères 6 décistères à un marchand, 35 stères 4 décistères à un autre, et 47 stères 8 décistères à un autre. Combien de stères et de décistères doit-on payer au marchand de bois ?

Soustractions.

Exemples.

Entiers.		Avec des décimales.	
De	704 mètres cub.	De	84 m. c. 754975
ôter	297	ôter	19 862986
Reste	407 mètres.	Reste	67 m. c. 891999 centist.

Bois de Chauffage.

Stères entiers.		Stères avec décimales.	
De	2954 stères.	De	94 stères 4
ôter	1598	ôter	25 8
Reste	1356	Reste	68 stères 6 décistères.

Problèmes.

200. Un marchand a acheté 245 mètres cubes 228 décimètres; il en a vendu 128 mètres cubes 356 décimètres; combien lui en reste-t-il ?

201. Un sculpteur a acheté deux blocs de marbre : l'un a 15 mètres cubes 254754, l'autre n'a que 8 mètres cubes 367889 ; de combien le premier surpasse-t-il le second ?

202. Un établissement a acheté de deux marchands de bois 245 stères 4 décistères ; l'un d'eux en avait vendu 180 stères 4 décistères ; combien le second en a-t-il vendu ?

203. Une pile de bois contenait 548 stères 4 décistères; le marchand en a vendu 369 stères, 8 décistères; combien en reste-t-il?

Multiplications.

Pour trouver le volume d'un cube, multipliez la superficie totale d'une de ses faces par le nombre de mètres et de décimales du mètre contenu dans la longueur d'un côté de cette face; le produit sera égal au nombre de mètres cubes et de décimales du mètre cube contenu dans ce cube.

Exemples.

On demande le volume d'un cube qui a 9 mètres de côté.

$$9 \times 9 = 81 \times 9 = 729 \text{ mètres.}$$

Quel est le volume d'un cube dont une superficie est 16 mètres?

$$16 \times 4 = 64 \text{ mètres.}$$

Quel est le volume d'un cube de 3 mètres 25 centimètres de coté?

$$3{,}25 \times 3{,}25 = 10{,}5625 \times 3{,}25 = 34{,}328125$$

Quel sera le prix de 37 stères 6 décistères, à raison de 18 fr. 25 le stère?

```
   37,6
   18,25
  ------
   1880
   752
 3008
 376
 -------
 686,200
```

Problèmes.

204. 12 ouvriers ont rangé chacun 13 mètres cubes 575 de moellons; combien en ont-ils rangé en totalité?

205. Un massif de pierres est composé de 337 pierres cubes, et chacune a 143 décimètres cubes; quel est le volume de ce massif?

206. Quel est le volume d'un cube qui a 9 mètres 35 centimètres de côté?

207. Une pièce de bois a 18 mètres 45 centimètres de long sur 44 centimètres de largeur et 28 centimètres d'épaisseur; combien de stères contient-elle?

208. On demande le cube d'une planche qui a 4 mètres 50

centimètres de longueur, 40 centimètres de largeur, et 25 millimètres d'épaisseur.

209. Un bassin a 2 mètres 84 centimètres de longueur, 8 mètres 25 centimètres de largeur, et 2 mètres 20 centimètres de hauteur; combien faut-il de mètres d'eau pour le remplir?

Divisions.

210. On veut diviser 3186 stères entre 54 établissements; combien chacun en aura-t-il?

211. On a payé 3580 francs pour un lot de bois qui a été vendu à raison de 15 francs le stère; combien contenait-il de stères et de décistères?

212. On a payé 185193 francs pour un certain ouvrage, à raison de 57 francs le mètre cube; combien y avait-il de mètres cubes?

213. 24 ouvriers ont fait 1088 mètres cubes 850096; combien chacun en a-t-il fait pour sa part?

214. Sachant qu'un bloc de marbre a été payé 1089 francs, à raison de 24 francs le mètre cube, on demande combien il contient de mètres cubes et de décimales de mètre?

215. On demande le quotient de 3 mètres cubes 974854 par 6 unités.

MESURES DE CAPACITÉ ou DE CONTENANCE.

Ces mesures se divisent en deux classes :

1° Les mesures pour les liquides, comme le vin, la bière, l'huile, etc.;

2° Les mesures pour les solides, comme le grain, les pois, l'avoine, le sel, le charbon, etc.

L'unité des mesures de capacité est le LITRE. Cette mesure contient un décimètre cube.

Pour la commodité du commerce, on a donné au litre d'autres formes, et particulièrement celle d'un cylindre, dont la profondeur intérieure est 17 centimètres 2 millimètres, et le diamètre intérieur est 8 centimètres 6 millimètres.

Les multiples du litre sont :

Le décalitre, qui égale 10 litres;

L'hectolitre, qui égale 100 litres;

Les sous-multiples sont :

Le décilitre, qui égale la dixième partie du litre;

Le centilitre, qui égale la centième partie du litre.

Le commerce n'emploie pas de mesures plus grandes que *l'hectolitre, ni plus* petites que le centilitre.

Exercices sur les mesures de capacité.

Numérations.

216. Ecrire en chiffres les nombres suivants :

Quatre hectolitres huit décalitres — quatorze hectolitres huit décalitres cinq litres — neuf hectolitres soixante-sept litres—mille cinquante hectolitres huit litres — deux hectolitres neuf litres cinq décilitres — trois litres quatre-vingt-trois centilitres — quatre litres huit décilitres quatre centilitres — neuf litres trois centilitres.

217. Chiffres à énoncer :

24 hectolitres 28 — 9 hectolitres 12 — 4 hectolitres 3 — 7 hectolitres 3.

218. 2 hectolitres 24—3 hectolitres 4—8 litres 3—4 litres 28—7 litres 29—17 décalitres 18—3 litres 05—2 litres 09.

Additions.

219. Quelle est la somme des nombres ci-dessous?

25 hectolitres 9 décalitres 8 litres 4 décilitres 2 centilitres.
154 litres 8 décalitres 3 litres 15 centilitres.
95 décalitres 2 litres 2 centilitres.
14 litres 28 centilitres.
9 litres 75 centilitres.

220. Un marchand de blé en a vendu quatre sacs : le premier contenant 2 hectolitres 75 ; le second 3 hectolitres 07 ; le troisième 2 hectolitres 96 ; le quatrième 2 hectolitres 2 ; combien en a-t-il vendu en totalité?

221. Un marchand de vin en reçoit six pièces : la première contient 2 hectolitres 4 décalitres 8 litres ; la deuxième 3 hectolitres 95 litres ; la troisième 375 litres ; la quatrième 32 décalitres ; la cinquième 24 décalitres 9 litres, et la sixième 3 hectolitres 9 décalitres 8 litres ; combien en a-t-il reçu en totalité?

Soustractions.

222. Un marchand de vin a reçu une pipe d'eau-de-vie contenant 4 hectolitres 4 décalitres 8 litres 5 décilitres ; il en a vendu 295 litres 8 décilitres ; combien lui en reste-t-il ?

223. Un grainetier a vendu 3 hectolitres 4 décalitres 5 litres d'avoine ; combien lui en reste-t-il, en supposant qu'il en ait acheté 468 litres?

224. Un particulier avait 24 hectolitres 52 litres de vin

dans ses caves, il en a consommé 850 litres, en a cédé 6 hectolitres 6 décalitres ; combien lui en reste-t-il ?

Multiplications.

225. On demande le prix de 32 hectolitres 8 décalitres de vin de Bourgogne à 2 francs le litre.

226. Quel sera le prix de 18 hectolitres 8 décalitres 5 litres, à raison de 1 fr. 25 c. le litre?

227. On a acheté 21 litres 7 décilitres d'esprit-de-vin, à raison de 2 fr. 45 c. le litre; quel prix faut-il payer pour la totalité?

228. Le prix de l'hectolitre de blé étant fixé à 9 fr. 50 c.; combien paiera-t-on 375 litres ?

229. On demande le prix de 54 hectolitres 9 décalitres d'orge, à raison de 8 fr. 75 l'hectolitre.

230. Une laitière a vendu 38 litres 7 décilitres de lait, au prix de 45 centimes le litre; à combien monte sa vente?

Divisions.

231. Quel est le quotient de 79845 litres divisés par 85?

232. On a payé 2 hectolitres 544 litres, 1231 fr. 90 c.; à combien revient l'hectolitre?

233. On a acheté 7854 hectolitres 75 litres pour la fourniture de 7 établissements; combien chacun en aura-t-il?

234. 94 litres 2 décilitres de lait ont été payés 32 fr. 97 c.; à combien revient le litre?

235. On demande le quotient de 5874 hectolitres par 35?

236. 125 pièces de vin de même volume contiennent 454 hectolitres; combien chacune contient-elle de litres?

237. On a payé 3895 fr. 50 c. pour le prix de 49 hectolitres; à combien revient le litre?

238. Une pièce de vin coûte 213 fr. 75 c.; à combien revient le litre, si elle en contient 285?

239. On a mis 120 hectolitres 12 litres de froment dans 78 sacs; combien chaque sac en contient-il?

240. Un vigneron remplit 8 tonneaux en vidant une cuve qui contient 1440 litres; combien chaque tonneau en contient-il?

POIDS.

L'unité de poids est le GRAMME. C'est le poids d'un centimètre cube d'eau distillée, prise à la température de 4 degrés du thermomètre centigrade au-dessus de zéro (ther-

momètre qui comprend 100 degrés depuis la glace fondante jusqu'à l'eau bouillante).

Les multiples du gramme sont :

Le décagramme = 10 grammes, poids d'un centilitre d'eau pure.

L'hectogramme = 100 grammes, poids d'un décilitre d'eau pure.

Le kilogramme = 1,000 grammes, poids d'un litre d'eau pure. C'est le volume d'un décimètre cube.

Le myriagramme = 10,000 grammes, poids d'un décalitre.

Le quintal métrique = 100 kilogrammes.

Le tonneau de mer = 1,000 kilogrammes. C'est le poids d'un mètre cube d'eau.

Les sous-multiples du gramme sont :

Le décigramme = la dixième partie du gramme. C'est le poids de 100 millimètres cubes d'eau pure.

Le centigramme = la centième partie du gramme. C'est le poids de 10 millimètres cubes d'eau pure.

Le milligramme = la millième partie du gramme. C'est le poids de 1 millimètre cube d'eau pure.

Bien que le gramme soit l'unité de poids, dans le commerce on considère le kilogramme pour unité, et l'hectogramme, le décagramme, etc., etc., comme les sous-multiples.

Exercices sur les Poids.

Ecrire en chiffres les nombres suivants :

241. Quinze kilogrammes neuf décagrammes — douze kilogrammes huit hectogrammes sept décagrammes quatre grammes.

242. Six kilogrammes quatre-vingts décagrammes cinq grammes — vingt-cinq hectogrammes soixante-dix-huit grammes — sept décagrammes sept décigrammes.

243. Vingt-cinq kilogrammes soixante-deux grammes quatre centigrammes — neuf grammes huit centigrammes — neuf grammes.

244. Deux mille huit cent quarante-cinq grammes — cinq grammes six cent quarante milligrammes — trois grammes deux centigrammes.

245. Chiffres à énoncer, en indiquant les décimales :

12 kilogrammes 75 — 27 kilogrammes 242 — 8 myriagrammes 3754 — 4 myriagrammes 084 — 3 hecto-

grammes 7 — 2845 grammes 07 — 904 gram
354 grammes 754 — 0 gramme 209 — 16
— 28 grammes 07 — 0 gramme 027.

Additions.

Kilogrammes.	2827,	Grammes.	3
	5795,4		
	3914,33		1
	2972,25		2
	4951,342		1
	20460,322		
			10

Problèmes.

246. Un orfèvre a quatre lingots : le premier grammes; le second 2 kilogrammes 542 ; le trois grammes 75 grammes ; le quatrième 9 kilogr grammes ; on demande le poids de ces quatre li

247. Un orfèvre vend douze couverts pesant kilogrammes 125 ; six timballes pesant 3 hecto grammes; un sucrier pesant 1 kilogramme 13 une cafetière pesant 1 kilogramme 520; on dem total?

248. Un bijoutier vend six bagues d'or pesant grammes 248 ; deux chaînes pesant 170 grammes pesant 95 grammes 28 ; on demande le poids divers bijoux.

Soustractions.

De	375	myriagr.	74
ôter	198	*id.*	9754
Reste. . .	176	myriagr.	7646

Problèmes.

249. Un épicier a acheté huit caisses de savon semble 840 kilogrammes ; on sait que les caisses, déduire le poids, pèsent ensemble 5 kilogramme bien le savon pèse-t-il net?

250. Un orfèvre a un lingot d'argent du poid grammes 354 grammes 5 ; il en coupe un mor 2 kilogrammes 495 grammes 85 ; de quel poid morceau du lingot?

251. Une personne échange un sucrier d'arge

de 5 hectogrammes 545 contre un huilier pesant 785 grammes 8 ; quelle est la différence de poids de ces deux objets?

252. Un bijoutier vend une chaîne d'or pesant 32 grammes. On lui donne en échange un bracelet pesant 28 grammes 25 centigrammes; quelle est la différence de poids entre ces deux objets?

Multiplications.

253. On demande le poids de 30 couverts d'argent pesant chacun 135 grammes 25 ?

254. 32 sacs de riz pèsent chacun 122 kilogrammes 5; quel en est le poids total ?

255. On demande le prix de 27 kilogrammes 545 grammes d'argent à 214 francs le kilogramme.

256. Un bijoutier demande le poids total de 25 paires de boucles d'oreilles pesant chacune 2 grammes 258;

Celui de 36 bagues pesant chacune 3 grammes 54;

Et celui de 6 bracelets pesant chacun 28 grammes 735.

Divisions.

257. On demande le quotient de 122708 grammes 058 par 327?

258. Sachant que 24 couverts d'argent pèsent 3180 grammes; on demande le poids de chaque couvert.

259. 32 sacs d'avoine pèsent ensemble 3920 kilogrammes; on demande le poids de chaque sac?

260. On a pesé 12 bracelets, le poids total est 344 grammes 820 ; quel est le poids de chaque bracelet?

261. Un lingot d'argent coûte 3024 francs, le prix du kilogramme est 201 fr. 60; combien contient-il de kilogrammes?

DES MONNAIES.

L'unité monétaire est le FRANC. C'est une pièce d'argent du poids de 5 grammes, et qui est alliée d'un dixième de cuivre. Le franc se divise en 10 parties appelées décimes, et chaque décime en 10 parties appelées centimes; donc un franc vaut 10 décimes ou 100 centimes. On n'a pas donné de dénomination particulière à ses multiples; on dit dix francs, cent francs, mille francs, etc.

Désignation des pièces de monnaie.

Les pièces d'or; il y en a de deux sortes :

La pièce de 40 francs, dont le diamètre est de 26 millimètres, et le poids de 12 grammes 9032;

La pièce de 20 francs, dont le diamètre est de 21 millimètres, et le poids de 6 grammes 4516.

Pièces d'argent.

La pièce de 5 francs, dont le diamètre est 37 millimètres, et le poids 25 grammes.

La pièce de 2 francs, dont le diamètre est 27 millimètres, et le poids 10 grammes.

La pièce de 1 franc, dont le diamètre est 23 millimètres, et le poids 5 grammes.

La pièce d'un demi-franc, dont le diamètre est 18 millimètres, et le poids 2 grammes 50.

La pièce d'un quart de franc, dont le diamètre est 15 millimètres, et le poids 1 gramme 25.

La pièce de 10 centimes en billon, fabriquée en exécution de la loi du 15 septembre 1807, dont le diamètre est 19 millimètres, et le poids 2 grammes.

La pièce de 10 centimes en cuivre.

La pièce de 5 centimes *idem.*

La pièce de 1 centime *idem.*

A l'aide des données ci-dessus, on pourrait, au besoin, obtenir la longueur du mètre, en mettant à la suite les unes des autres, et en ligne droite, 11 pièces de 40 francs et 34 pièces de 20 francs.

34 × 21 = 714 millim.
11 × 26 = 286

Total. . . 1m.000

11 × 26, diamètre de la pièce de 40 fr. = 286 millim.
34 × 21. . . . . 20 = 714

1m.000

ou bien 32 pièces de 40 francs et 8 de 20 francs.

32 × 26 = 832 millimètres.
8 × 21 = 168

1m.000

ou bien 20 pièces de 2 francs et 20 de 1 franc.

20 × 27 = 540 millimètres.
20 × 23 = 460

1m.000

ou bien 19 pièces de 5 francs et 11 de 2 francs.

$$\begin{array}{rcl} 19 \times 37 = & 703 & \text{millimètres.} \\ 11 \times 27 = & 297 & \\ \hline & 1^{m}.000 & \end{array}$$

27 pièces de 5 francs, disposées de la même manière, forment une longueur de 999 millimètres.

Les dimensions indiquées ci-dessus ne peuvent s'appliquer qu'aux monnaies frappées avant 1830; car les pièces d'or et les pièces de 5 francs frappées depuis cette époque portent sur la tranche des lettres en relief, dont la saillie empêche le rapprochement complet; les pièces de 2 francs et de 1 franc sont cannelées sur la tranche, ce qui empêche d'obtenir une mesure précise.

Exercices sur les Monnaies.

262. Nombres à écrire en chiffres :

Deux mille trois cents francs — quatre mille neuf cent cinquante-quatre francs — cinq cent quatre francs — trente-deux francs cinquante centimes — soixante-dix-huit francs cinq centimes — deux mille neuf francs douze centimes — dix-sept francs quatre centimes.

263. Chiffres à énoncer :

584 francs—3718 francs—34675 francs—709109 francs. —75 fr. 73 c. — 35 fr. 05 c. — 648 fr. 17 c. — 39 fr. 25 c. —147 fr. 35 c. — 2804 fr. 75 c. —755 fr. 05 c. — 1 fr. 75 c.

Additions.

264. On demande la somme des nombres ci-dessous :

285407 fr.	5374,25
796794	31094,37
587197	20187,05
578697	50819,07
869748	40708,90
797875	3070,05

265. Un marchand fait une facture composée de cinq articles, quel en est le total?

Le 1er est de . . .	170 francs.
Le 2e	245,75
Le 3e	2972,20
Le 4e	3040,87
Le 5e	314,95

266. Six héritiers ont à recevoir les sommes suiv
quel est la somme de l'héritage ?

Le 1er doit recevoir	3745,75
Le 2e	2978,54
Le 3e	1285,90
Le 4e	1005,05
Le 5e	972,05
Le 6e	504,30

267. Un banquier reçoit cinq lettres de change dont
mande la somme.

La 1re est de . . .	2500 fr.
La 2e	3748,75
La 3e	1904,35
La 4e	1078,15
La 5e	804

Soustractions.

268. De 79750 fr. 75 c., ôter 78845 fr. 28 c.; co
reste-t-il ?

269. Une personne a reçu 30907 francs et a dépensé
fr. 50 cent.; combien lui reste-t-il ?

270. Un marchand achète pour 2548 francs de ma
dises, il donne 1979 fr. 55 c. comptant ; quelle somm
doit-il au vendeur ?

271. Un banquier avait cinq billets en portefeuille
somme était 13576, il en a égaré un ; on sait que le p
était de 2545 francs, le second de 3728, le troisiè
1786, le quatrième de 2342; on demande la somme
lui qui est égaré ?

272. Un baril d'huile pèse 92 kil. 102 grammes ; l
pèse seul 7 kil. 85 décagrammes; quel est le po
l'huile ?

273. Un rentier a 3748 francs de revenu, sa dép
monté à 2895 fr. 70 c.; combien a-t-il économisé ?

Multiplications.

274. Quel est le produit de 2548 multiplié par 375 ?

275. On demande le prix de 3748 mètres de toile
50 c. le mètre ?

276. Un orfèvre achète un lingot d'argent du poids

kil. 250 grammes, à raison de 215 fr. 50 c. le kilogramme; quel prix doit-il payer ce lingot?

277. Combien faut-il payer 354 mètres carrés 25 décimètres, à raison de 3 fr. 75 c. le mètre carré?

278. Quel est le prix d'un terrain contenant 15 hectares 25 ares 30 centiares, à raison de 1850 francs l'hectare?

279. Une commune impose à ses habitants une augmentation de 4 centimes par franc sur le montant de leurs contributions; quelle somme devra payer un électeur qui paie 2978 fr. 75 c. d'imposition?

280. Combien doit-on payer un bloc de marbre contenant 3 mètres cubes 225 décimètres 125 centimètres, à raison de 120 francs le mètre cube?

281. Quel est le prix de 358 hectolitres 5 décalitres de vin, à 95 francs l'hectolitre?

Divisions.

282. Un caissier doit partager 9555 francs entre 375 personnes; combien revient-il à chacune?

283. Un lingot d'argent pesant 12 kilog. 540 grammes coûte 2708 fr. 64 c.; à combien revient le kilogramme?

284. Un marchand a vendu une pièce de drap contenant 25 mètres 75 centimètres, il a reçu en paiement 676 fr. 88 c.; combien l'a-t-il vendue par mètre?

285. On a payé 4 balles de café, pesant 810 kilog., 3321 francs; à combien revient le kilogramme?

286. On a payé 1760 fr. 25 c. pour le prix de 4 pièces de drap, à raison de 22 fr. 50 c. le mètre; combien contenaient-elles de mètres et de centimètres?

287. Un propriétaire a payé 77809 francs pour une terre qu'il a achetée, à raison de 2420 francs l'hectare; combien contenait-elle d'hectares, d'ares et de centiares?

288. Sachant que 712 hectolitres ont été payés 8188 francs, on demande le prix de chaque hectolitre et celui de chaque décalitre?

RÉCAPITULATION DES PROBLÈMES APPLIQUÉS AUX QUATRE RÈGLES DE L'ARITHMÉTIQUE.

Additions.

289. Le département de la Lozère est divisé en trois arrondissements : celui de Florac contient 167290 hectares; celui de Meude 177723 hectares; et celui de Marvejols

169782 hectares; combien ce département a-t-il de superficie?

290. Combien y a-t-il de francs et de centimes dans les quatre sommes ci-dessous?

2927 francs — 3754 fr. 50 c. — 9872 fr. 75 c., — 4937 fr. 15 c.

291. Une personne dépense 950 francs pour sa nourriture, 640 francs pour son logement, 529 francs pour son entretien, elle donne 125 francs aux pauvres, elle économise 300 francs; combien a-t-elle de revenu?

292. Un propriétaire a un terrain de 548 hectares 35 ares, il fait construire un bâtiment qui en occupera 125 ares et un jardin de 62 hectares; combien lui restera-t-il d'ares pour faire un pré?

293. Un propriétaire vend 154 stères 5 décistères de bois; 248 stères 25 centistères, plus 59 stères 2 décistères, plus 148 stères 45 centistères; combien a-t-il vendu en tout de stères, de décistères et de centistères?

294. Un charpentier achète 28 stères 46 centistères, qu'il a payés 113 fr. 84 c.; 32 stères 25 centistères qu'il a payés 96 fr. 75 c.; 45 stères 29 centistères qu'il a payés 90 fr. 58 c.; 29 stères qu'il a payés 116 francs; 95 stères 8 décistères qu'il a payés 383 fr. 20 c.; combien a-t-il acheté de stères, et combien a-t-il payé pour le tout?

295. Un particulier achète quatre lots de terre: le premier contient 75 ares; le second 5 hectares; le troisième 8 ares 25 centiares; le quatrième 57 hectares 85 centiares; combien a-t-il acheté d'ares et de centiares?

296. Une pièce de bois est enfoncée dans la rivière, il y en a 1 mètre 9 décimètres dans la terre, 2 mètres 125 millimètres dans l'eau et 5 mètres 65 centimètres hors de l'eau. On en demande la hauteur totale?

Soustractions.

297. Un marchand de bois doit livrer à un charpentier 248 stères de bois, il ne lui en envoie que 125 stères 8 décistères; combien lui en reste-t-il à livrer?

298. Un propriétaire vend 2745 hectares de terrain, on lui en paie 1520 hectares 12 ares; combien en reste-t-il encore à payer?

299. Une personne a placé 25845 fr. 75 c., on lui rembourse 8243 fr. 80 c.; combien lui redoit-on?

300. Un toiseur mesure un lot de bois qu'il a évalué 132 stères 5 décistères ; un autre ne trouve que 129 stères 48 centist.; quelle est la différence?

301. Un mât a 15 mètres 60 centimètres de hauteur, un autre n'a que 11 mètres 85 centimètres ; de combien le premier surpasse-t-il le second ?

302. Un parquet a 13 mètres 54 centimètres de longueur sur 8 mètres 75 centimètres de largeur; on demande la différence de ces deux dimensions?

303. Un marchand vend 2 mètres de drap 68 fr. 50 c.; son bénéfice est 16 fr. 75 c.; combien les avait-il payés?

Multiplications.

304. Un maître de pension achète 38 rames de papier à raison de 1 centime la feuille. Combien doit-il payer le tout?

Une rame contient 20 *mains ; une main* 25 *feuilles.*

305. Un orfèvre vend un sucrier en argent pesant 1 kil. 250 gr. Combien doit-il recevoir, le prix du kilogramme étant, y compris le contrôle, à 220 fr., et la façon montant à 75 fr.?

306. Une personne achète divers bijoux pesant ensemble 65 grammes 6 décigrammes. Combien doit-elle recevoir en calculant le prix de l'or à 2 fr. 90 c., et la façon 142 fr.?

307. Un peintre est chargé de peindre les quatre murs d'une chambre, longue de 8 mètres 50 centim., large de 6 mètres, haute de 4 mètres. Quelle somme doit-il recevoir, à raison de 4 fr. 50 c. le mètre?

Pour mesurer une surface, on multiplie la longueur par la largeur ou la hauteur.

308. On demande la superficie d'un terrain dont la longueur est 720 mètres, et la largeur 248 mètres?

309. On désire acheter un lot de bois contenant 150 stères 5 décistères, à raison de 18 francs le stère. Quelle somme faut-il donner pour paiement?

310. Sachant qu'un marchand gagne 5 fr. 75 c. par mètre de drap, on demande le bénéfice qu'il a fait sur une fourniture de 395 mètres 50 centimètres?

311. Un particulier achète 245 hectares de terre, à raison de 250 francs; il les revend à raison de 300 francs. Combien doit-il recevoir, et quel bénéfice a-t-il fait sur cette vente?

312. On demande le produit de 0,3057 par 0,7542 dix-millièmes?

313. Quel est le nombre qui, divisé par 250, donne 245 au quotient?

314. Quel est le prix de 375 mètres de drap à 20 fr. 75 c. le mètre?

315. On demande le prix de 548 kil. 75 gr., à raison de 5 fr. 30 c. le gramme?

316. Dans une pension de demoiselles, on a reçu une caisse d'oranges que l'on a distribuées aux 38 élèves que renferme la pension; chacune d'elles a eu 3 oranges. Combien la caisse contenait-elle d'oranges?

317. On demande le prix de 75 grammes 2 décigrammes d'argent, à raison de 224 francs le kilogramme?

Divisions.

318. 496 mètres de satin ont coûté 2678 fr. 40. A combien revient le prix du mètre?

319. 450 hectolitres de vin ont été payés 27000 francs. On demande le prix du litre et celui de l'hectolitre?

320. Pour 1390 francs on a eu 350 mètres de dentelle. A combien revient le mètre?

321. Un marchand a acheté 15 hectolitres de vin qu'il a payés 810 francs. A combien lui revient le litre, et combien doit-il vendre chaque litre pour gagner 12 francs par hectolitre?

322. On demande combien il y a de mètres dans 2548 centimètres?

323. On demande le prix de 405 kilogrammes de cacao à 8 fr. 20 c. le kilogramme?

324. Un marchand a vendu pour 2774 fr. 15 c. de drap. Sachant qu'il a gagné 5 fr. 75 c. par mètre, on demande combien il a vendu de mètres?

325. Le cours du change entre Paris et Londres étant à 25 fr. 40 c. pour une livre sterling d'Angleterre, combien 25200 francs valent-ils de livres sterlings?

326. Un tapissier achète 375 mètres de drap qu'il paie 15225 francs. A combien lui revient le mètre?

327. Un tonneau d'eau de mer contient 309 hectolitres 5 décalitres. Sachant qu'un litre d'eau de mer pèse 1 kil. 3 décagrammes, on demande le poids de l'eau contenue dans le tonneau?

328. On a payé 254 kilogrammes de bougie 635 francs. A *combien revient* le kilogramme?

329. Un litre d'alcool pèse 7 hectogrammes 92 grammes. Combien 57220 grammes forment-ils de litres?

330. 8 kilogrammes 754 grammes d'or ont été payés 21885 francs. Quel est le prix du gramme?

331. 8 hectogrammes d'argent ont été payés 172 francs. On demande le prix du kilogramme?

332. Une pièce de vin contenant 245 litres a été payée 180 francs, à combien revient le litre?

Nota. Il n'entrait pas dans notre plan de traiter de la conversion des poids et mesures. Nous renvoyons, à ce sujet, au *Manuel des Poids et Mesures* de M. TARBÉ. Cet ouvrage, qui fait également partie de l'*Encyclopédie-Roret*, renferme, outre tous les tableaux de comparaison, un traité complet du système métrique mis en rapport avec l'état actuel de la législation.

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Problèmes résolus au moyen des règles ci-dessus, et sans le secours des proportions.

Un mètre de drap coûte 9 francs. Combien coûteront 72 mètres?

Si 1 mètre coûte 9 francs,
72 mètres coûteront $9 \times 72 = 648$.

15 ouvriers ont employé 36 jours pour faire un ouvrage. Combien faudrait-il d'ouvriers pour faire le même ouvrage en un jour?

Si 36 jours exigent 15 ouvriers,
1 jour exigera $15 \times 36 = 540$.

8 ouvriers font 40 mètres d'ouvrage. Combien 72 ouvriers en feront-ils dans le même temps?

Je cherche ce que fera un ouvrier et je dis :

Si 8 ouvriers font 40 mètres,

1 ouvrier fera 8 fois moins, ou $\frac{40^{m}.}{8} = 5$ mètres.

Donc 72 ouvriers feront $5.^{m} \times 72 = 360$ mètres.

6 ouvriers ont fait un ouvrage en 18 jours. Combien 15 ouvriers seront-ils de jours pour faire le même ouvrage?

Je cherche ce qu'un ouvrier en fera :

6 ouvriers sont 18 jours;
1 ouvrier sera $18 \times 6 = 108$ jours;

15 ouvriers seront $\frac{108\text{ j.}}{15} = 7$ jours $^1/_8$.

Un courrier a fait 216 kilomètres en 6 jours. Combien de temps serait-il pour en faire 1296 ?

Chercher ce qu'exige 1 kilomètre :

Si 216 kilomètres exigent 6 jours;

1 kilomètre exigera $\frac{6\text{ j.}}{216}$

1296 kilomètres exigeront $\frac{6\text{ j.} \times 1296.}{216} = 36$

24 ouvriers ont fait un certain ouvrage en 18 jours, en travaillant 10 heures par jour. Combien 8 ouvriers seraient-ils d'heures pour faire le même ouvrage ?

Réduisant les jours en heures, je dis :

Si 24 ouvriers sont 18 jours $\times$ 10 = 180 heures,

1 ouvrier sera. . . . . 180 $\times$ 24;

8 ouvriers seront. . . . . $\frac{180 \times 24}{8} = 540$.

Une maison a été construite en 30 jours par 24 hommes. Combien eût-il fallu d'hommes pour la construire en 18 jours?

Si 30 jours exigent 24 hommes;

1 jour exigera 24 $\times$ 30;

18 jours exigeront $\frac{24 \times 30}{18} = 40$.

75 mètres d'étoffe ont coûté 675 francs. Combien coûteront 375 mètres de la même qualité?

75 mètres coûtent. . . 675 fr.

1 mètre coûtera. . . $\frac{675}{75}$

Donc 375 mètres coûteront $\frac{675 \times 375}{75} = 3375$ fr.

30 ouvriers travaillant pendant 24 jours, ont fait un cer-

tain ouvrage. Combien faudrait-il d'ouvriers pour l'exécuter en 15 jours?

24 jours veulent 30 ouvriers;
1 jour voudra 30×24;

15 jours voudront $\frac{30 \times 24}{15} = \frac{720}{15} = 48.$

On a payé 54 mètres d'étoffe 324 fr. Combien aurait-on de mètres de la même étoffe pour 450 fr.?

324 fr. sont le prix de 54 mètres;

1 fr. sera le prix de $\frac{54.^{m}}{324}$

Donc 450 fr. seront le prix de $\frac{54.^{m} \times 450}{324} = 75.$

Si un ouvrier, dont l'activité peut être représentée par 18, a employé 54 jours pour faire un ouvrage, combien de temps emploierait un ouvrier dont l'activité serait représentée par 28, pour faire le même ouvrage?

18 activ. donnent 54 jours;
1 activ. donnera 54×18;

28 activ. donneront $\frac{54 \times 18}{28} = 34\ ^{5}/_{7}.$

Problèmes.

Si 4 ouvriers, travaillant 5 heures par jour, ont fait en 3 jours 96 mètres d'ouvrage, combien 6 ouvriers, travaillant 7 heures par jour, en feront-ils en 8 jours?

4 ouvriers ont fait. . 96 mètres;

1 ouvrier en fera . . . $\frac{96}{4}$;

6 ouvriers en feront. . $\frac{96}{4} \times 6.$

En travaillt 3 j. on fait $\frac{96 \times 6}{4}$;

en travaillant 1 j. on fera $\frac{96 \times 6}{4 \times 3}$;

en travaillant 8 j. on fera $\frac{96 \times 6 \times 8}{4 \times 3}$.

En travaillt 5 h. on fait $\frac{96 \times 6 \times 8}{4 \times 3}$;

en travaillant 1 h. on fera $\frac{96 \times 6 \times 8}{4 \times 3 \times 5}$;

en travaillant 7 h. on fera $\frac{96 \times 6 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 5} = 537.^{m}\,{}^{3}/_{5}$.

5 ouvriers travaillant 6 heures par jour ont fait 160 mètres d'ouvrage en 8 jours. Combien faudra-t-il de jours à 6 ouvriers, travaillant 8 heures par jour, pour faire 180 mètres du même ouvrage?

5 ouvriers sont. . . 8 jours,
1 ouvrier sera . . 8×5;

6 ouvriers seront. . $\frac{8 \times 5}{6}$

160 mètres seront . . $\frac{8 \times 5}{6}$

1 mètre sera . . . $\frac{8 \times 5}{6 \times 160}$

480 mètres seront. . . $\frac{8 \times 5 \times 480}{6 \times 160}$

6 heures exigent. . $\frac{8 \times 5 \times 480}{6 \times 160}$

1 heure exigera . . $\frac{8 \times 5 \times 480 \times 6}{6 \times 160}$

8 heures exigeront. . $\frac{8 \times 5 \times 480 \times 6}{6 \times 160 \times 8} = 15$

Problèmes.

Règles d'intérêt.

On demande l'intérêt de 3540 francs placés à 5 p. 100 pendant 4 ans?

100 fr. en 1 an rapportent 5 fr.

1 fr. rapportera en un an $\frac{5}{100} = 0$ f. 05.

1 fr. en 4 ans rapporte $\frac{5}{100}$ ou 0 f. 05 $\times$ 4.

3540 fr. rapporteront 0 f. 05 $\times$ 4 $\times$ 3540 = 708.

Quel est l'intérêt de 2750 francs placés à 6 p. 100 pendant 30 mois?

100 fr. rapportent en 12 mois 6 f.

1 fr. rapportera en 12 mois $\frac{6}{100} = 0$ f. 06.

1 fr. rapportera en 1 mois $\frac{0\text{f.}06}{12}$

1 fr. rapporte en 30 mois $\frac{0\text{ fr.}06 \times 30}{12}$

2750 f. rapporteront en 30 mois $\frac{0\text{ f.}06 \times 30 \times 2750}{12} = 412{,}50$

On a reçu 873 fr. 60 c. pour les intérêts de 3640 francs placés pendant 4 ans; on demande à quel taux l'argent était placé?

3640 fr. en 4 ans rapportent 873,60

1 fr. en 4 ans rapportera $\frac{873{,}60}{3640}$

1 fr. en 1 an rapportera $\frac{873{,}60}{3640 \times 4}$

100 fr. en 1 an rapporteront $\frac{873{,}60 \times 100}{3640 \times 4} = 6$

8400 francs ont rapporté 1260 francs d'intérêt en 3 ans ; on demande à quel taux l'argent était placé ?

8400 fr. en 3 ans rapportent 1260 fr.

1 fr. en 3 ans rapportera $\frac{1260}{8400}$

1 fr. en 1 an rapportera $\frac{1260}{8400 \times 3}$

100 fr. en 1 an rapporteront $\frac{1260}{8400 \times 3} \times 100 = 5$

Une personne place un capital qui lui rapporte, après 4 ans, 3640 francs ; combien faudrait-il le laisser de temps pour qu'il rapportât 29120 francs?

3640 fr. sont l'intérêt de 4 ans.

1 fr. est l'intérêt de $\frac{4}{3640}$

29120 fr. sont l'intérêt de $\frac{4 \text{ ans}}{3640} \times 29120$ f. = 32.

On a reçu 640 fr. 80 c. pour les intérêts d'un capital placé à 6 p. 100 pendant 3 ans. Quel était ce capital?

6 fr. pour 1 an sont l'intérêt de 100 fr.

1 fr. pour 1 an est l'intérêt de $\frac{100}{6}$

1 fr. pour 3 ans est l'intérêt de $\frac{100}{6 \times 3}$

640 fr. 80 pour 3 ans sont l'intérêt de $\frac{100}{6 \times 3} \times 640$ f. 80 = 3560

RÈGLES DE SOCIÉTÉ.

Trois marchands se sont associés, et ont gagné 5600 francs. On demande le bénéfice de chacun selon sa mise?

Le premier a mis.	1938 f.
Le second.	1520
Le troisième.	1342
Mise totale. . .	4800

Opérations.

Si 4800 fr. ont gagné 3600 francs,

$$1 \text{ fr. gagnera. } . \frac{3600 \text{ fr.}}{4800} = 0{,}75 \text{ c.}$$

Sachant ce que gagne 1 franc, il ne s'agit plus que de multiplier chaque mise par ce bénéfice.

$$\begin{array}{lll} 1938 \times 0 \text{ f.} 75 & = & 1453{,}50 \\ 1520 \times 0 \quad 75 & = & 1140 \quad » \\ 1342 \times 0 \quad 75 & = & 1006{,}50 \\ \hline \text{Preuve. . .} & & 3600{,}00 \end{array}$$

Trois personnes se sont associées, et ont gagné 9300 francs ; on demande combien il revient à chacune selon sa mise, et le temps que cette somme est restée placée?

La première a mis 800 f. pendant 2 ans ;
La seconde. . . 1200 f. pendant 3 ans ;
La troisième. . . 1800 f. pendant 4 ans.

Placer 800 francs pendant 2 ans, ou deux fois 800 fr. = 1600 francs pendant 1 an, offre le même bénéfice.

D'après ce raisonnement, qui est également applicable aux deux autres sommes, je multiplie chaque mise par le temps qu'elle est restée placée, et j'opère comme ci-dessous :

$$\begin{array}{lll} 800 \text{ f.} \times 2 \text{ ans} & = & 1600 \text{ fr. pendant un an.} \\ 1200 \quad \times 3 \text{ ans} & = & 3600 \\ 1800 \quad \times 4 \text{ ans} & = & 7200 \\ \hline \text{Total. . .} & & 12400 \text{ placés pendant un an.} \end{array}$$

La mise totale étant connue, on cherchera l'intérêt de 1 franc, et l'on dira :

Si 12400 fr. rapportent 9300 f.

$$1 \text{ fr. rapportera } \frac{9300}{12400} = 0{,}75$$

Puis, opérant comme dans le problème précédent, on dira :

$$\begin{array}{lll} 1600 \times 0{,}75 & = & 1200{,}00 \\ 3600 \times 0{,}75 & = & 2700{,}00 \\ 7200 \times 0{,}75 & = & 5400{,}00 \\ \hline \text{Résultat et preuve. . .} & & 9300{,}00 \text{ fr.} \end{array}$$

DES PUISSANCES DES NOMBRES, ET DE L'EXTRACTION DES RACINES.

On appelle puissance d'une quantité, le produit de cette quantité multipliée par elle-même un certain nombre de fois.

On appelle racine, une quantité qui, multipliée par elle-même un certain nombre de fois, reproduit la quantité donnée. Si cette racine est multipliée par elle-même, le produit s'appelle la seconde puissance ou le carré de cette racine. Si, par exemple, on multiplie 4 par 4, le produit 16 en est le carré ou la seconde puissance, et ce 4 est la racine de 16.

Si l'on multiplie 4 deux fois par lui-même, on aura $4 \times 4 \times 4 = 64$. Ce produit est appelé la troisième puissance ou le cube de 4. Si on le multiplie une fois de plus par lui-même on aura : $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$ pour quatrième puissance, et ainsi de suite.

Pour indiquer la puissance d'un nombre, on place à sa droite, et un peu au-dessus, un 2 si l'on veut désigner une racine carrée ; on place un 3 si l'on veut désigner une racine cubique ; enfin un 4, s'il s'agit d'une quatrième puissance, etc. Ce chiffre se nomme *exposant*.

Pour indiquer la racine carrée d'un nombre, on place ce nombre sous le signe $\sqrt{}$ qu'on nomme radical.

Par exemple, la racine carrée de 36 s'écrira $\sqrt{36}$; pour indiquer la racine cubique de ce même nombre, on écrira $\sqrt[3]{36}$, ayant soin de placer l'*exposant* 3 sur le signe radical.

Règle générale. — Pour élever une racine à une puissance quelconque, on multiplie cette racine par elle-même autant de fois moins une que l'indique l'exposant de la puissance. Ainsi on la multiplie une fois par elle-même, si l'on veut l'élever au carré ; deux fois, si l'on veut l'élever à la la troisième puissance ; trois fois pour la quatrième puissance, etc.

EXTRACTION DES RACINES.

Racine carrée.

La méthode employée pour revenir du carré à la racine est fondée sur la manière dont un carré se compose.

Lorsque le nombre proposé n'a qu'un ou deux chiffres, sa racine est un des neuf nombres ci-dessous :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dont les carrés sont :

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81.

La racine de tout nombre au-dessous de 100 sera nécessairement plus petite que 10, et par conséquent composée d'un seul chiffre. Ou elle sera un des nombres 1, 2, 3 4, 5, 6, 7, 8, 9, ou elle tombera entre deux de ces nombres.

Ainsi, la racine carrée du nombre 56, qui est entre 49 et 64, est plus grande que 7, racine de 49, et plus petite que 8, racine de 64.

Lorsqu'un nombre est tel, qu'on peut en extraire exactement la racine, on le nomme carré parfait. 25 est un carré parfait, parce que sa racine 5 s'obtient sans reste.

Lorsqu'un nombre n'est pas un carré parfait, sa racine se nomme *nombre sourd*, ou *irrationnel* ou *incommensurable*, telle est la racine du nombre 96.

Pour extraire la racine carrée d'un nombre de plusieurs chiffres, voyons d'abord comment le carré est composé lorsque la racine est composée de dizaines et d'unités.

Soit le nombre 36 à élever à son carré.

	36	
	36	
6 × 6 =	36	carré des unités ;
6 × 3 =	18	produit des dizaines par les unités ;
3 × 6 =	18	produit des dizaines par les unités ;
3 × 3 =	9	carré des dizaines.
	1296	

D'après l'examen de cette opération, il est facile de se convaincre que le carré d'un nombre qui a plus de deux chiffres contient le carré des dizaines, deux fois le produit des dizaines par les unités, et le carré des unités.

Pour revenir du carré ci-dessus à la racine, je dispose le nombre 1296 comme pour faire une division :

12,96	36
39,6	66
00	

D'après la formation du carré, je vois que 1296 renferme le carré des dizaines, et que ce carré ne peut faire partie que des deux derniers chiffres 12 ; je pose une virgule pour séparer les centaines, et comme la racine carrée de 12 ne

peut être que de 3, pour 9, j'écris 3 à la droite du nombre proposé, qui exprime les dizaines de la racine totale. J'élève ce chiffre au carré, ce qui donne 9, que je retranche des 12 centaines; il me reste 3. J'abaisse à côté de ce chiffre la tranche 96, le nombre 396 qui en résulte doit donc contenir deux fois le produit des dizaines par les unités, plus le carré des unités; mais comme le double produit des dizaines ne peut se trouver que dans les dizaines, je sépare les unités par une virgule. Le nombre 39, qui est à gauche du point, contient deux fois le produit des dizaines par les unités; donc si je divise par le double des dizaines, j'aurai pour quotient les unités de la racine; je double les dizaines de la racine, j'ai pour produit 6; je divise les 39 par 6, et j'ai pour quotient 6 que je porte à la droite des dizaines. Ainsi la racine cherchée est donc 36.

Exemple.

On demande la racine carrée de 127449.

12,74,49	357
37,4	65
494,9	707
000	

Pour extraire la racine du nombre proposé, je partage ce nombre par des virgules en tranches de deux chiffres à partir de la droite. Je cherche le plus grand carré contenu dans 12, qui est 9; j'en extrais la racine 3 que je porte à droite du nombre donné, et je retranche ce carré de 12, il reste 3 que j'écris au-dessous; je descends la tranche suivante, ce qui donne 374. Ce nombre contient deux fois le produit des dizaines par les unités, plus le carré des unités; je sépare le dernier chiffre, et je divise 37 par 6, double des dizaines de la racine; j'ai pour quotient 5 que j'écris à la droite du 3, racine déjà obtenue, et à la droite de 6, double des dizaines; je multiplie ce nombre 65 par 5 et je retranche le produit de 374, j'ai pour reste 49; à la droite de ce nombre, je descends la dernière tranche, le nombre 4949 qui en résulte contient encore le double produit des dizaines par les unités plus le carré des unités. Pour avoir les unités, je double la racine déjà trouvée et je divise par ce nombre 70 les 4949 restant, j'ai pour quotient 7 que j'écris à la droite du second chiffre de la racine et à la droite de 70; puis, multipliant le nombre 707, qui en résulte, par ce *même chiffre* 7, je forme le carré des unités et le double produit des dizaines par les unités qui, retranchées de 4949, ne

laissent pas de reste. D'où je puis conclure que 357 est la racine exacte du nombre donné.

Règle générale. — Pour extraire la racine carrée d'un nombre entier, il faut disposer ce nombre comme si l'on voulait faire une division ; partager ce nombre par des virgules en tranches de deux chiffres, en commençant par la droite; extraire la racine du plus grand carré contenu dans la première tranche à gauche, laquelle peut n'avoir qu'un chiffre ; ensuite on place la racine trouvée à la droite du nombre proposé, en l'en séparant par un trait. On soustrait de la première tranche le carré du chiffre qu'on a posé à la racine. A la droite du reste on abaisse la tranche suivante, on sépare le dernier chiffre par un point, puis on divise les chiffres restant à gauche par le double de la racine déjà trouvée, et le quotient donne le second chiffre de la racine ; on multiplie le nombre qui en résulte par ce même chiffre, et l'on retranche le produit du premier reste suivi de la seconde tranche. A côté du reste on abaisse la troisième tranche, on sépare le dernier chiffre, et l'on divise de même les chiffres restant à gauche par le double de la racine déjà trouvée, ce qui donne le troisième chiffre de la racine ; on écrit ce chiffre à droite du précédent et à la droite du double de la racine obtenue, puis on multiplie le nombre qui en résulte par ce même chiffre et l'on retranche le produit du second reste suivi de la troisième tranche; à la droite du nouveau reste, on abaisse la quatrième tranche, et l'on continue l'opération jusqu'à ce qu'on ait abaissé toutes les tranches.

Si le nombre proposé est un carré parfait, il ne devra rien rester à la fin de toutes ces opérations.

S'il y a un reste, ce reste doit être plus petit que le double de la racine plus l'unité, autrement le chiffre de la racine serait trop faible; alors il faudrait l'augmenter d'une ou de plusieurs unités. Si le chiffre de la racine était trop fort, il serait facile de s'en apercevoir, car la soustraction ne pourrait pas s'effectuer. Dans ce cas, il faudrait le diminuer.

Si, après avoir abaissé tous les chiffres du nombre dont on veut extraire la racine, il se trouve un reste, ce qui arrive quand ce nombre n'est pas un carré parfait, on peut approcher, autant qu'on le veut, du véritable résultat, en ajoutant à ce reste autant de fois deux zéro que l'on veut obtenir de chiffres décimaux à la racine ; on continue ensuite l'opération en ayant soin de séparer les entiers des décimales par une *virgule.*

Exemple.

On demande la racine carrée de 149989, à moins d'un millième près.

14,99,89	387,284
599	68
558,9	767
2200,0	7742
651600	77448
3201600	774564
103344	

Pour extraire la racine carrée d'une fraction décimale, on ajoute à la droite de cette fraction autant de zéro qu'il est nécessaire pour que le nombre des chiffres décimaux soit double de celui qu'on veut obtenir à la racine; on fait l'extraction de la racine de ce nouveau nombre, après avoir mis, toutefois, un zéro à la racine pour indiquer l'absence des unités, et l'on sépare les décimales par une virgule.

Exemple.

On demande la racine carrée de 0,75, à un millième près.

0,7.50.00	0,273
3.50	47
21.00	543
4.71	

Pour extraire la racine carrée d'un nombre entier joint à une fraction ordinaire, réduisez d'abord la fraction ordinaire en décimales, et opérez comme il a été dit ci-dessus.

Règles pour découvrir, à la simple inspection d'un nombre, si ce nombre est un carré parfait.

Tout nombre qui n'est pas divisible par 4 n'est pas un carré parfait.

Tout nombre qui se termine par un des chiffres 2, 3, 7, 8 ne peut être un carré parfait.

Tout nombre qui est terminé par un 5 ne peut être un carré parfait, si ce chiffre n'est pas précédé d'un 2.

Tout nombre terminé par un nombre impair de zéro ou de décimales ne peut être un carré parfait.

Exemples.

Un général veut mettre en bataillon carré 685436 hommes. On veut savoir de combien d'hommes sera chaque côté *de ce bataillon?*

Opération.

685436	827 hommes.
454	162
1303,6	1647
1507	

Si le général voulait employer tous les hommes, et qu'il voulût savoir combien il faudrait en joindre aux 1507 qui restent, on doublerait la racine trouvée 827, on aurait 1654; en y ajoutant 1, la somme serait 1655; puis, soustrayant 1507 de 1655 on aurait 148, nombre d'hommes qu'il faudrait ajouter au nombre donné 685436 hommes pour avoir un bataillon carré dont le front serait de 828 hommes.

Opération servant de preuve.

Double	827		carrer.
	827		828
ajouter	1		828
De	1655	somme.	6624
ôter	1507	hommes restants	1656
Reste	148	hommes à ajouter	6624
à	685436		685584
Total..	685584	hommes.	

Un colonel veut ranger 3468 hommes, de telle sorte que les soldats du front ne soient que le tiers des soldats du flanc, afin que ce bataillon soit plus long que large; combien le front doit-il avoir de soldats?

Le colonel doit prendre le tiers de 3468 et en extraire la racine carrée.

Opération.

Le tiers de 3468 est 1156 dont il faut extraire la racine carrée.

11,56	34
25,6	64
00	

Donc le front de ce bataillon doit avoir 34 hommes.

Preuve.

34		34
34		34
136		136
102		102
1156		1156
	à multiplier par	3
		3468 total du bataillon.

Si l'on voulait former un bataillon dont le front fût le quart du flanc, on diviserait le nombre d'hommes par 4, on extrairait la racine carrée du quotient, comme dans l'exemple ci-dessus; on agirait de même pour les autres proportions.

Problèmes.

333. Un cultivateur veut entourer de murs un terrain carré dont la superficie est 760384 mètres; quelle sera la longueur de chaque mur?

334. On veut changer un terrain de forme irrégulière et de 183184 mètres de superficie, contre un autre de forme carrée; quelle doit être la longueur des côtés de ce dernier?

335. Un propriétaire veut faire planter 23716 arbres dans un terrain carré, de sorte qu'ils forment des lignes droites et parallèles; combien y aura-t-il d'arbres dans chaque rangée sur les quatre côtés?

336. Un jardinier veut faire planter 183184 tulipes sur un terrain losange, et de manière à former des lignes droites et parallèles; combien doit-il en placer de chaque côté?

337. Un général veut former un bataillon carré avec 3600 hommes; combien doit-il en mettre de chaque côté?

338. Une pièce de terre de forme triangulaire a 72 mètres de longueur sur 56 de base. On veut la changer contre un terrain carré; quelle doit être la longueur de chaque côté de ce dernier?

Extraction de la Racine cubique.

On a vu plus haut qu'on appelle cube ou troisième puissance d'un nombre, le produit de ce nombre multiplié deux fois par lui-même; ainsi 64 est le cube de 4, parce que $4 \times 4 \times 4 = 64$.

Réciproquement, la racine cubique d'un nombre est le facteur qui, multiplié deux fois par lui-même, reproduit ce nombre.

Pour indiquer le cube d'un nombre, on écrit à sa droite, et un peu au-dessus, un 3. 64^3 désigne le cube de 64.

Pour indiquer la racine cubique, on place ce nombre sous le signe $\sqrt[3]{}$. $\sqrt[3]{64}$ désigne la racine cubique de 64.

Avant de passer à l'extraction de la racine cubique, il faut connaître :

1° les cubes des dix premiers nombres;

2° *la formation* du cube des nombres qui ont plus d'un *chiffre*.

Les cubes des dix premiers nombres se trouvent dans la seconde ligne ci-dessous :

Racines.	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,
Cubes.	1,	8,	27,	64,	125,	216,	343,	512,	729,	1000.

Pour démontrer la formation du cube, décomposons-le par dizaines et par unités.

Soit le nombre 48 à élever à son cube.

En le décomposant, on a $48 = 40 + 8$.

$40 \times 40 \times 40 = 64000$, cube des dizaines.
$40 \times 40 \times 3 \times 8 = 38400$, 3 fois le carré des diz. par les unités.
$40 \times 3 \times 8^2 = 7680$, 3 fois les diz. par le carré des unités.
$8 \times 8 \times 8 = 512$, cube des unités.

$43^3 = 110592$

Il suit de cette décomposition, que le cube d'un nombre composé de dizaines et d'unités contient quatre parties :

Le cube des dizaines, le produit de trois fois le carré des dizaines par les unités, le produit de trois fois les dizaines par le carré des unités, et le cube des unités.

Pour revenir du cube à la racine, je prends le nombre 110592 que nous avons obtenu ci-dessus.

Disposant le calcul comme pour la racine carrée :

110.592	48	48
64	48	48
465.92		384
		192
		2304
		48
		18432
		9216
		110592

Je cherche d'abord les dizaines de cette racine. Comme le cube des dizaines ne peut se trouver que dans les mille, ce cube ne peut faire partie des trois derniers chiffres à droite; je les sépare des trois premiers par un point. Je cherche ensuite quel est le plus grand cube contenu dans 110; le plus grand cube est 64, dont la racine est 4, je porte ce chiffre à la racine. Je retranche ce cube de 110 : le reste est 46, à côté duquel j'abaisse les trois derniers chiffres, ce qui donne 46592. Ce nombre contient encore trois parties : trois fois le carré *des dizaines par* les unités, trois fois les dizaines par le

carré des unités et le cube des unités; comme trois fois le carré des dizaines par les unités donnent des centaines, le chiffre cherché ne peut faire partie des deux derniers chiffres à droite, je les sépare de 465 par un point. Le nombre restant à gauche contient trois fois le produit des dizaines par les unités; si je le divise par trois fois le carré des dizaines, j'aurai pour quotient les unités de la racine; je triple donc 16, carré de 4, j'ai pour produit 48, je divise 465 par ce produit, le quotient 8 donne les unités de la racine. La racine cubique demandée est donc exactement 48.

Pour s'assurer de l'exactitude de cette opération, on élèvera cette racine au cube, qui donnera le nombre proposé.

Extraction de la Racine cubique d'un nombre composé de plus de six chiffres.

644,972,544	864	86
512	192	86
1329,72	22,1887	516
6360,56		688
008916544		7396
644972544		86
000000000		44376
		59168
		636056

864
864
3456
5184
6912
746496
864
2985984
4478976
5971968
644972544

Après avoir disposé l'opération comme ci-dessus, je partage ce nombre proposé en tranches de trois chiffres, en allant de droite à gauche. Puisque le nombre a plus de trois chiffres, il aura des dizaines et des unités à sa racine; je sépare par un point les trois derniers chiffres qui forment 644. Le plus grand cube de cette tranche est 512, dont la racine est 8; je pose ce chiffre à la racine, je retranche 512 de 644, j'ai pour reste 132; à côté de ce reste, j'abaisse la tranche suivante 972, ce qui me donne le nombre 132972, dont je sépare les deux derniers chiffres, et je divise les chiffres restant à gauche par 192, triple carré des dizaines, je trouve pour quotient 6 que je pose à la droite du premier chiffre de la racine. J'élève 86 au cube, j'obtiens 636056 que je retranche de 644,972. A côté du reste, j'abaisse la tranche suivante. Le nombre 8916544 doit contenir le triple carré des dizaines par les unités, plus le cube des unités; je sépare les deux derniers chiffres de la droite par un point, je divise les chiffres restant à gauche par 22188, triple carré des dizaines, j'ai pour quotient 4 pour les unités. Pour vérifier la racine, j'élève 864 au cube, je trouve 644972544, nombre proposé, j'en conclus que ce nombre est un cube parfait.

Règle générale. — Pour extraire la racine cubique d'un nombre, on le dispose comme pour faire une division, puis on le partage en tranches de trois chiffres, en allant de droite à gauche. La première tranche peut contenir moins de trois chiffres. On cherche ensuite la racine cubique contenue dans cette tranche, ce qui donne le premier chiffre de la racine; on retranche ce cube de la première tranche. A côté du reste on abaisse la tranche suivante; on sépare les deux derniers chiffres par un point, puis on divise les chiffres restant à gauche par le triple carré de la racine déjà trouvée; le quotient donne le second chiffre; on élève au cube les deux chiffres de la racine et l'on retranche ce cube de l'ensemble des deux premières tranches. A côté du reste on descend la tranche de droite suivante et l'on continue l'opération jusqu'à ce que toutes les tranches soient abaissées. Lorsque le dividende ne contient pas le diviseur, on met un zéro à la racine, et l'on abaisse la tranche suivante.

Si le chiffre qu'on a mis à la racine est trop faible, le reste sera plus grand que le triple carré de la racine déjà obtenue, plus le triple de cette racine, plus l'unité. Si le chiffre est trop fort, on s'en apercevra à ce que la soustrac-

tion ne pourra s'effectuer, alors on diminuera la racine d'une ou de plusieurs unités.

Extraction de la Racine cubique par approximation.

Lorsque le nombre proposé n'est pas un cube parfait, il est avantageux d'exprimer cette fraction en décimales.

Pour exprimer cette fraction en décimales, il faut mettre à la droite du nombre dont on veut extraire la racine autant de fois trois zéro qu'on veut avoir de décimales à la racine, faire l'extraction comme dans les nombres entiers, en observant de séparer à la racine autant de chiffres que l'on a ajouté de fois trois zéro.

Exemple.

On demande d'extraire la racine cubique de 115, à trois millièmes près.

```
115000000000 | 4862
64           |-----
-----        | 48
51000        |-----
110592       | 6912
-------      |-------
004408000     708588
114791256
  0208744000
114933031928
-----------
    66968072
```

```
   48
   48
-----
  384
 192
-----
 2304
   48
-----
18432
 9216
-----
110592
```

```
   486
   486
-------
  2916
 3888
1944
-------
236196
   486
-------
1417176
1889568
944784
-------
114791256
```

```
     4862
     4862
-------
     9724
    29172
   38896
  19448
-------
  23639044
     4862
-------
  47278088
 141834264
189112352
94556176
-------
114933031928
```

Problèmes.

339. On demande la racine cubique de 46656.

340. On a mesuré un bloc de marbre de 418 mètres 508992 décimètres cubes ; on demande quelle est sa longueur, sa largeur et sa hauteur ?

341. Un fossé a 975 mètres cubes; quelle est sa longueur, sa largeur et sa profondeur?

342. Un monceau de terre est évalué 53157376 mètres cubes; quelle est la surface de chaque côté?

343. Un bassin a 36 mètres de long sur 10 de large et 8 de profondeur; on veut construire un bassin de forme cubique et qui ait la même capacité; quelle sera la surface de chaque côté?

344. Un bloc de pierre a 8 mètres de hauteur sur 5 de longueur et 4 mètres de largeur; on demande quelle sera la surface, à un décimètre près, de chacun des côtés d'un bloc de marbre de forme cubique qui aurait le même volume?

PROPORTIONS.

Deux nombres peuvent être comparés entre eux de deux manières : on peut chercher de combien l'un surpasse l'autre, ou combien de fois l'un contient l'autre. Le résultat de cette comparaison se nomme *rapport* ou *raison*. Dans le premier cas, le rapport est appelé *rapport par différence;* dans le second, il est nommé *rapport par quotient*.

Le rapport par différence s'obtient par la soustraction; le rapport par quotient s'obtient par la division.

15 — 5 = 10 est un rapport par différence.

15 divisé par 5 = 3 est un rapport par quotient.

Les deux nombres que l'on compare s'appellent *les deux termes du rapport*. Le premier se nomme *antécédent;* le second, *conséquent*; ainsi, dans les deux rapports ci-dessus, 15 est l'antécédent, 5 est le conséquent.

Pour marquer un rapport par différence, on met un point entre les deux termes qui le composent.

Pour marquer un rapport par quotient, on en met deux. Ce point ou ces deux points s'énoncent par *est à* ; ainsi, pour représenter le rapport par différence de 8 à 12, on écrit 8 · 12; et pour représenter un rapport par quotient avec les mêmes nombres, on écrit 8 : 12, et l'on prononce dans les deux cas 8 est à 12.

Un rapport par différence ne change pas quand on augmente ou qu'on diminue ses deux termes d'un même nombre.

Soit le rapport 9 · 3, dont la différence est 6, si l'on ajoute le nombre 4 aux deux termes du rapport, on aura 13 · 7, dont la différence est également 6.

Un rapport par quotient ne change pas quand on multiplie ou que l'on divise les deux termes par un même nombre. En effet, un rapport par quotient peut être représenté sous la forme d'une fraction; soit, par exemple, le rapport 4 : 12 que l'on peut écrire $\frac{4}{12}$ puisque l'on peut multiplier ou diviser les deux termes d'une fraction par un même nombre sans en changer la valeur.

On appelle *proportion*, l'égalité de deux rapports.

L'égalité de deux rapports *par différence* se nomme *proportion par différence*, ou *équidifférence;* l'égalité de deux rapports *par quotient* se nomme *proportion par quotient*.

Pour indiquer que deux rapports sont égaux, on les écrit à la suite l'un de l'autre, en les séparant par deux points, si ce sont deux rapports par différence; et par quatre, si ce sont deux rapports par quotient; ainsi 7 et 12, 9 et 14 forment une proportion par différence, ou équidifférence, parce que la différence qui existe entre 7 et 12 est la même que celle qui existe entre 9 et 14. On l'écrit 7 · 12 : 9 · 14, et l'on énonce 7 est à 12 comme 9 est à 14.

Pour séparer les deux rapports d'une proportion par quotient, on écrit quatre points entre ces deux rapports. L'expression 4 : 12 :: 5 : 15 s'énonce 4 est à 12 comme 5 est à 15.

Toute proportion est composée de deux rapports, et par conséquent de deux antécédents et de deux conséquents.

Le premier et le quatrième sont nommés extrêmes, le second et le troisième sont appelés moyens.

Lorsque les moyens sont égaux, la proportion s'appelle *continue*. 6 · 9 : 9 · 12 est une proportion ou équidifférence continue. On peut la représenter ÷ 6 . 9 . 12; mais on doit l'énoncer de la même manière. Les deux points qui sont séparés par un trait horizontal indiquent qu'il faut répéter le terme moyen.

La proportion par quotient 18 : 6 :: 6 : 2 est également

dite proportion continue ; elle peut être représentée $\div\div 8 : 6 : 2$; mais elle doit être énoncée en répétant le terme moyen.

Propriété des proportions par différence.

La propriété fondamentale de toute proportion par différence est que la somme des extrêmes est égale à celle des moyens. Soit la proportion $9 \cdot 12 : 7 \cdot 10$. La somme des extrêmes $9 + 10$ est égale à celle des moyens $12 + 7$.

Il résulte de cette propriété que connaissant trois termes d'une équidifférence, on obtient le quatrième, si c'est un extrême, en retranchant l'extrême connu de la somme des moyens; et si c'est un moyen, en retranchant le moyen connu de la somme des extrêmes.

Soit l'équidifférence $8 \cdot 11 : 7 \cdot x$.

Puisque la somme des extrêmes est égale à celle des moyens, $8 + 11 = 7 + x$, si l'on retranche de la somme des moyens 8, antécédent du premier rapport, on aura pour résultat 10, ce qui donne $8 \cdot 11 : 7 \cdot 10$.

De même, soit l'équidifférence $14 \cdot 9 : x \cdot 3$. Si l'on retranche 9 de 17, somme des deux extrêmes, on aura 8 pour le moyen demandé, ce qui donnera $14 . 9 : 8 . 3$.

Dans toute proportion par différence continue, le terme moyen est égal à la moitié de la somme des extrêmes.

Soit la proportion par différence continue $7 \cdot 12 : 12 \cdot 17$

Puisque $12 + 12 = 7 + 17$, il est évident que $12 = \frac{7+17}{2}$.

Propriété des proportions par quotient.

La propriété fondamentale de toute proportion est que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.

Soit la proportion $12 : 4 :: 15 : 5$.

Si l'on multiplie chaque conséquent par la raison 3, on aura $12 \times 12 :: 15 \times 15$.

On a vu plus haut que les deux termes d'un rapport représentent une fraction dont l'antécédent est le numérateur, et le conséquent le dénominateur. Le premier rapport de la fraction ci-dessus peut être représenté par $\frac{12}{4}$ et le second par $\frac{15}{5}$.

Puisqu'il y a proportion, ces fractions sont égales.

Or, il est clair que cette égalité ne sera pas troublée par la réduction de ces fractions au même dénominateur; puisque cette réduction ne change rien à la valeur de ces fractions.

On aura donc (ne faisant, pour être plus clair, qu'indiquer la multiplication du numérateur) :

$$\frac{12 \text{ multiplié par } 5}{20} \text{ égal à } \frac{15 \text{ multiplié par } 4}{20}$$

Or, puisque les deux fractions sont égales et que les dénominateurs sont les mêmes, les numérateurs sont nécessairement égaux. On a donc 12 multiplié par 5 égal à 15 multiplié par 4, ce qu'il fallait démontrer.

La propriété que nous venons de démontrer n'appartient qu'aux quantités qui sont en proportion; car si 4 quantités ne sont pas en proportion, la fraction qui représentera le rapport qui existe entre les deux premières ne sera pas égale à celle qui exprimera le rapport entre les deux dernières.

En réduisant au même dénominateur, l'inégalité subsistera toujours.

Le produit des deux quantités extrêmes ne sera donc pas égal au produit des deux autres.

De cette propriété fondamentale des proportions, il *résulte que 3 des 4 termes d'une proportion étant donnés par l'énoncé d'une question, on trouvera le quatrième, si c'est un extrême, en divisant le produit des moyens par l'extrême connu; et si c'est un moyen, en divisant le produit des extrêmes par le moyen connu.*

En effet, le quatrième terme, qui est un extrême, est égal au quotient du produit des extrêmes par le premier terme, qui est l'autre facteur de ce produit; ou (puisque le produit des extrêmes est égal à celui des moyens) il est égal au quotient du produit des moyens par le premier terme.

Il suit de cette même propriété *que, dans toute proportion, toutes les permutations qu'on peut faire, sans que le produit des extrêmes cesse d'être égal au produit des moyens, changent seulement le rapport, mais n'empêchent point qu'il y ait proportion.*

Conséquemment, si l'on met les moyens à la place des extrêmes et les extrêmes à la place des moyens, les nombres ainsi disposés seront encore en proportion.

Si l'on met le troisième terme à la place du second, et

réciproquement, ou le quatrième à la place du premier, les produits des moyens et des extrêmes ne changeant point, les quantités seront toujours en proportion.

Puisque l'on peut mettre le troisième terme à la place du second, et que l'on peut multiplier ou diviser par un même nombre les deux termes d'un rapport, sans rien changer à ce rapport, on doit conclure *qu'on peut multiplier ou diviser les deux antécédents d'une proportion par un même nombre, sans qu'il cesse d'y avoir proportion.*

Il en est de même des conséquents.

RÈGLE DE TROIS.

Les proportions dont nous venons de démontrer les principales propriétés, ont des applications fréquentes en arithmétique. Ce sont celles qui servent à faire les règles de trois.

La règle de trois est ainsi nommée, parce qu'au moyen de trois termes connus, on en découvre un quatrième qui était inconnu.

Dans les questions qui donnent lieu à une règle de trois, il y a deux quantités nommées *principales*, et deux autres appelées *relatives*. Les deux principales sont connues, et sont de la même espèce; des deux autres une seule est connue.

Soit la question suivante :

12 mètres de toile ont coûté 36 francs, combien coûteront 48 mètres de la même qualité?

Il est évident que la somme des francs doit être en rapport avec celle des mètres; qu'une plus grande quantité de mètres doit produire une plus grande quantité de francs. Désignant par x le nombre de francs demandés, la règle se réduit à poser la proportion

$$12.^{m} : 48.^{m} :: 36\,f. : x$$

Opérant comme il a été dit ci-dessus, on aura :

$$\frac{48 \times 36}{12} = 144$$

Dans l'exemple ci-dessus, le rapport est nommé direct.

Lorsqu'il n'entre que trois termes dans l'énoncé de la question, la méthode employée pour la résoudre se nomme *règle de trois simple.*

Un négociant de Paris a 8000 francs qu'il voudrait faire

venir de Saint-Domingue. Un marin, qui se dispose à passer dans cette île, lui demande une lettre de change pour y recevoir cette somme, à condition qu'on lui accordera 3 p. %, pour les risques qu'il court.

Combien le marin doit-il compter pour avoir la lettre de change?

On a cette proportion :

$$100 : 97 :: 8000 : x$$

qui donne pour quatrième terme 7760 francs.

Un banquier a reçu 40 francs pour le change d'une somme à raison de $^2/_3$ pour %. On demande quelle est cette somme?

La somme demandée contient évidemment autant de fois 100 francs que 40 francs contient de fois $^2/_3$.

On a donc :

$$^2/_3 : 40 :: 100 : x = 6000$$

Un négociant de Paris reçoit une lettre de change de Saint-Pétersbourg, de 1957 roubles.

On demande de quelle somme il doit créditer son correspondant sur ses livres, qu'il tient en argent de France, sachant d'ailleurs que 100 roubles valent 407 francs?

Il doit porter 407 francs autant de fois qu'il y a de roubles dans 1957. On a donc cette proportion :

$$100 : 1957 :: 407 : x$$

Le quatrième terme est 7964,99.

DE LA RÈGLE DE COURTAGE, COMMISSION, ETC.

On appelle *courtiers*, *commissionnaires*, etc., ceux qui, moyennant un salaire réglé, que l'on appelle *droit de courtage*, ou simplement *courtage*, s'entremettent entre les négociants pour faciliter la vente ou l'achat des marchandises.

Le courtage se règle sur la nature des affaires et les peines du commissionnaire.

Il se compte comme l'intérêt, à tant p. %.

Un commissionnaire a acheté pour 6540 francs de marchandises. S'il a $^1/_3$ p. % de courtage, à combien se montera sa commission?

La quantité cherchée doit contenir $^1/_3$ de franc autant de fois que 6540 contient 100.

On a donc cette proportion :

$$100 : 6540 :: ^1/_3 : x$$

Le quatrième terme, qui est la quantité cherchée, est 20 fr. 80.

Un courtier a reçu 28 fr. 86 pour le courtage, à raison de 2 p. %, d'un certain nombre de litres d'eau-de-vie, qui ont été payés 1 fr. 25 l'un.

On demande combien de litres il a achetés?

Si je connaissais le montant total de l'eau-de-vie achetée, en divisant ce montant par 1 fr. 25, prix de chaque litre, j'aurais nécessairement le nombre des litres.

Pour trouver ce montant, j'observe qu'il doit contenir autant de fois 100 francs que 28,86 contient de fois 2 tant p. % du courtage.

On a donc cette proportion :

$$2 : 28{,}86 :: 100 : x$$

quatrième terme, qui est le montant demandé.

Multipliant 28,86 par 100, et divisant le produit par 2, il me vient 1443 francs.

Divisant maintenant cette quantité par 1, 25, je trouve que le courtier a acheté 1154 litres 40 centilitres.

DE LA RÈGLE D'ASSURANCE.

L'*assurance*, en terme de commerce, est un acte par lequel, moyennant une certaine somme que l'on nomme *prime d'assurance*, une compagnie appelée *chambre d'assurance* s'engage à répondre des pertes que des négociants pourraient faire sur mer.

L'assurance dépend de la valeur des marchandises que l'on assure, et de la probabilité des risques et périls auxquels on est exposé.

C'est d'après l'observation attentive et souvent répétée du sort des vaisseaux qui, dans les mêmes circonstances, sont partis du port pour aller au lieu que l'on considère, que les membres de la chambre que l'on appelle *Assurance* peuvent calculer les chances à leur avantage, et fixer la prime ou le prix de l'assurance.

L'assurance se calcule à raison de tant p. %, et se paie d'avance.

Un négociant du Havre fait charger sur un navire, à Barcelonne, pour 85000 francs de marchandises, il les fait assurer à raison de 7 ½ p. %.

On demande combien il doit rester dans la caisse d'assurance ?

Il doit rester 7 fois $^1/_2$ autant de fois que 100 francs sont contenus dans 85000 francs. Ce qui doit rester est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$100 : 85000 :: 7\,^1/_2 : x$$

ou

$$1 : 850 :: 7\,^1/_2 : x$$

D'où l'on tire pour quatrième terme 6375 francs.

Un assureur a reçu 840 francs pour prime d'assurance à raison de $5\,^2/_3$ p. $^0/_0$.

On demande quel est le capital qu'il a assuré?

Le capital qu'il a assuré contient autant de fois 100 francs que 840 francs contiennent de fois 5 fr. $^2/_3$. Il est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$5\,^2/_3 : 850 :: 100 : x$$

Le quatrième terme est 14823 fr. $^9/_{17}$.

DE LA GROSSE AVENTURE.

Mettre à la grosse aventure, signifie placer une somme d'argent, ou des marchandises, sur un vaisseau, au risque de les perdre si le vaisseau périt.

Ces chances, auxquelles on reste exposé, font qu'on ne place jamais de cette manière qu'à de gros intérêts.

La grosse aventure dépend, comme l'assurance, des probabilités dont il est parlé ; elle se calcule de même à tant p. $^0/_0$.

Un particulier a placé à grosse aventure, et sur le pied de $22\,^1/_2$ p. $^0/_0$, une valeur de 85000 francs.

On demande combien il doit recevoir de profit si le vaisseau sur lequel sont ses fonds arrive à bon port?

Il est clair qu'il doit recevoir 22 fr. $^1/_2$ autant de fois qu'il y a 100 francs dans 85000 francs.

On a donc cette proportion :

$$100 : 85000 :: 22\,^1/_2 : x$$

ou

$$1 : 850 :: 22\,^1/_2 : x$$

dont le quatrième terme est 19125 francs.

Au retour d'un vaisseau, un négociant a reçu, pour bénéfice de grosse aventure, une somme de 8070 francs.

On demande pour combien il avait de marchandises dans le vaisseau lors de son départ, sachant d'ailleurs qu'il avait *placé à 21 $^1/_4$ p. $^0/_0$?*

La somme cherchée doit évidemment contenir 100 francs autant de fois que 8070 francs contiennent 21 $^1/_4$ p. $^0/_0$; elle est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$21\ ^1/_4 : 8070 :: 100 : x$$

Multipliant 8070 par 100 et divisant par 21 $^1/_4$, on trouve pour résultat 37976 fr. $^8/_{17}$.

DU TROC.

Troquer, c'est échanger une chose contre une autre.

Un marchand a de la toile qu'il vend comptant 3 fr. 50, il voudrait l'échanger contre du velours qui se vend comptant 8 francs ; mais le marchand de velours voulant, en troc, avoir la toile à 3 fr. 10, combien, à proportion, doit-il estimer son velours en troc ?

Il est clair que le prix cherché doit contenir 3 fr. 10 autant de fois que 8 francs contiennent 3 fr. 50. On le trouvera donc en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$3{,}50 : 8 :: 3{,}10 : x$$

Ce quatrième terme est 7 $^3/_{35}$, ou, réduisant en décimales, 7 fr. 08, un peu plus.

Un épicier a du sucre qu'il vend comptant 8 fr. 55 le kilogramme ; en troc il veut en avoir 9 francs, dont $^1/_5$ en argent comptant. Un autre a du café qu'il vend comptant 4 fr. 50.

Combien celui-ci doit-il apprécier son café en troc à proportion de ce que le premier estime son sucre ?

Je prends d'abord le cinquième de 9 francs, et il me vient 1 fr. 80 pour ce que le second marchand doit donner comptant par chaque kilogramme de sucre.

Maintenant, puisque le premier marchand vend le kilogramme de sucre 8 fr. 55 comptant, en retranchant de cette somme 1 fr. 80, que nous venons de trouver, on voit que le kilogramme de sucre ne doit plus être censé valoir comptant que 6 fr. 75.

De même, retranchant 1,80 de 9 francs, le kilogramme ne doit plus être censé estimé en troc que 7,20.

Il ne reste donc plus, pour résoudre la question, qu'à chercher ce que deviennent 4 fr. 50, lorsque 6 fr. 75 deviennent 7 fr. 20.

Or, cette quantité est évidemment le quatrième terme de cette proportion :

$$6,75 : 4,50 :: 7,20 : x$$

Ce quatrième terme est 4,80.

DE L'AVARIE.

L'*avarie*, en terme de marine, est le dommage arrivé à un vaisseau ou aux marchandises dont il est chargé depuis le départ jusqu'au retour.

Il se dit aussi d'un droit que paie, pour l'entretien d'un port, chaque vaisseau qui y mouille.

Un navire dont la cargaison était estimée 800000 francs, a éprouvé, pendant un voyage, pour 70000 francs d'avaries. Un négociant intéressé dans cette cargaison pour 60000 francs qu'il avait fait assurer, s'est engagé à rendre aux assureurs 17 centimes pour franc des avaries. On demande pour combien le négociant doit contribuer aux avaries?

Je cherche d'abord quelles sont les avaries que l'on doit supporter en raison de la somme de 60000 francs pour laquelle le négociant était intéressé.

Ces avaries sont contenues dans 70000 francs autant de fois que 60000 francs sont contenus dans 800000 francs.

Elles sont donc le quatrième terme de cette proportion :

$$800000 : 60000 :: 70000 : x = 5250$$

Maintenant, le négociant s'est engagé à rendre 17 centimes pour franc de cette somme; la part pour laquelle il doit contribuer est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$1 : 0,17 :: 5250 : x = 892,50$$

DE LA TARE.

On appelle *tare*, le poids des barils, pots, caisses, emballages, etc., qui contiennent les marchandises, et *net*, les marchandises mêmes, déduction faite de la tare.

Le net et la tare réunis composent ce qu'on appelle *brut*.

On appelle encore *tare*, certaine diminution qu'on fait sur les marchandises qui ont été avariées et qui n'ont plus leur première qualité.

La tare se calcule à tant par barriques, par balles, etc., ou à tant du cent.

Lorsqu'elle se calcule à tant du cent, tantôt elle se prend

en-dedans du cent et tantôt en dehors du cent. Dans le premier cas, le cent est le brut, et dans le second il est le net.

En général, c'est toujours l'énoncé du marché qui fixe la manière de la calculer.

Un négociant a acheté 6 pièces d'huile dont le poids brut est de 1350 kilogrammes.

On demande combien il doit payer net, sachant d'ailleurs que la tare est de 14 kilog. 50 par cent (1).

Puisque la tare se compte par cent, la quantité 6 pièces est une donnée superflue, et il est clair que le net cherché doit contenir 100 diminué de 14,50, ou 85,50 autant de fois que 1,350 contient 100. On le trouvera donc en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$100 : 1350 :: 85{,}50 : x$$

Ce quatrième terme est 1154 kil. 25.

Si l'énoncé portait que la tare est de 14,50 sur cent, on trouverait le net au moyen de cette proportion :

$$114{,}50 : 1350 :: 100 : x$$

On aurait alors $1179 + {}^{49}/_{229}$.

Ce résultat, déterminé par le changement d'un seul mot dans l'énoncé, fait voir combien on doit apporter de soin dans la rédaction des marchés.

Un négociant a acheté 6 tonnes de café pesant ensemble 3550 kil. brut.

La tare est de 15 kil. par tonne : mais il se trouve, par suite d'avaries, que, par chaque cent de kilogrammes, il y en a 18 qui sont tels que cinq n'en valent que 3 de bons.

On demande combien l'on doit débourser, sachant d'ailleurs que le prix du kilogramme de café non avarié est de 5 francs 50 c.?

La tare étant de 15 kil. par tonne, je multiplie 15 par 6, nombre des tonnes, et j'ai pour tare totale 90 kil., qui, retranchés de 3550, me donnent pour net 3460 kil.

Maintenant, puisque 5 kil. de café avarié n'en valent que 3 de bon, les 18 qui se trouvent dans chaque cent n'en valent qu'une quantité qu'on trouvera par cette proportion :

$$5 : 3 :: 18 : x$$

Cette quantité est 10,80.

(1) *Tant par cent* signifie que la tare est prise dans le cent ; tant *sur cent indique qu'elle* est comptée hors du cent.

Retranchant cette quantité de 18 kilog., on trouve que chaque 100 du net doit être diminué pour cause d'avaries de 7 kil. 20, ce qui le réduit à 92,80.

Pour savoir ce à quoi se réduit le net que nous avons précédemment trouvé, je fais cette proportion :

$$100 : 3460 :: 92{,}80 : x$$

et je trouve que le brut 3550 kil., déduction faite des tares pour tonne et pour cause d'avaries, se réduit à 3210 kil. 88.

Multipliant cette quantité par 5 fr. 50, prix du kil., on trouve que le négociant doit payer 17659 fr. 84.

DE LA RÈGLE DE TROIS DIRECTE SIMPLE.

75 ouvriers ont fait, dans un certain temps, 450 mètres d'ouvrage; on demande combien 20 ouvriers en feront dans le même temps.

Il est clair que 20 ouvriers feront moins d'ouvrage que n'en ont fait 75, et que la quantité qu'ils exécuteront sera contenue dans 450 (quantité faite par 75 ouvriers), autant de fois que 20 est contenu dans 75.

La quantité cherchée est donc le quatrième terme d'une proportion dont les trois premiers sont ceux-ci :

$$75 : 20 :: 450 : x$$

Or, pour avoir ce quatrième terme, il faut multiplier 20 par 450, et diviser le produit par 75.

Le produit de 20 par 450 est 9000, le quotient de 9000 par 75 est 120; 20 ouvriers feront donc 120 mètres d'ouvrage.

Pour m'assurer de l'exactitude de ce résultat, il suffit de chercher si 120 est effectivement contenu dans 450 autant de fois que 20 est contenu dans 75, c'est-à-dire s'il y a proportion. Or, il y a proportion toutes les fois que le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.

Je multiplie donc 75 par. 120
que je viens de trouver, et j'ai pour produit des extrêmes. 9000
quantité égale au produit des moyens que nous avons trouvé ci-dessus.

Exercices sur la règle de trois simple.

345. Si 18 ouvriers ont fait 90 mètres d'ouvrage; combien *72 ouvriers en feront*-ils dans le même temps?

346. 8 hommes, en 12 jours, peuvent faucher 112 ares dans une prairie; combien faut-il d'hommes pour en faucher 3600 dans le même temps?

347. Un homme gagne 42 francs en 12 jours; combien de temps sera-t-il pour gagner 294 francs?

348. Un roulier prend 18 francs pour voiturer 100 kilogrammes de marchandises; combien prendrait-il pour en voiturer 950 kilogrammes à la même distance?

349. Un entrepreneur de roulage prend 45 francs pour transporter 100 kilogrammes; combien en ferait-on transporter à la même distance pour 1080 francs?

350. Un poteau de 18 mètres de hauteur donne 5 mètres d'ombre; quelle est la hauteur d'une tour qui en donne 90 mètres?

351. Le plomb coûte 44 francs les 100 kilogrammes; combien doit-on payer pour 1570 kilogrammes?

352. Sachant que le bureau des orfèvres prélève 3 francs par 120 grammes, pour les frais d'essai de l'or; combien coûteraient une chaîne d'or et deux bracelets pesant ensemble 260 grammes.

353. Un banquier donne une lettre de change pour toucher 1200 francs à Strasbourg; il prend 0,75 de commission pour $^0/_0$; combien faut-il lui payer?

354. 375 kilogrammes de cuivre ont coûté 450 francs; sur quel pied compte-t-on les 100 kilogrammes?

355. Un propriétaire vend 15 hectares de terre 3600 francs; combien recevrait-il s'il vendait toutes ses terres, dont l'étendue est 360 hectares?

356. Si 14 mètres d'étoffe coûtent 168 francs; combien coûteront 75 mètres?

357. 75 ouvriers ont fait dans un certain temps 450 mètres; combien 20 ouvriers en feront-ils dans le même temps?

358. Le cent d'oranges se vend 18 fr. 25; combien faudrait-il en vendre pour recevoir 31 fr. 39?

359. Les $^3/_4$ d'une étoffe valent les $^5/_6$ d'une autre étoffe; on demande combien $^8/_9$ de la première valent de la seconde?

360. Un négociant a payé une partie de marchandises 845 fr. 75, il l'a revendue quelque temps après 899 fr. 70; combien a-t-il gagné p. $^0/_0$?

361. 845 mètres 20 d'étoffe ont coûté 2028 fr. 48; combien faut-il vendre le mètre si l'on veut gagner $4\,^1/_2$ p. $^0/_0$?

362. Un négociant reçoit 6 caisses pesant chacune 155 kilo-

grammes; combien doit-il payer pour voiture, à raison de 14 francs p. % pesant?

363. Un négociant, avec 52475 fr. 45, a gagné en 4 ans 9642 fr. 50; un autre négociant, pendant le même temps, a gagné 5260 fr. 45 avec 28045 fr. 25.

On demande lequel des deux a tiré le meilleur parti de l'argent qu'il avait mis dans le commerce?

364. Une fontaine laisse écouler 140 litres en 3 heures $^1/_2$; combien faudrait-il de temps pour qu'il s'en écoulât 700 litres, en supposant la pression du fluide uniforme?

365. Combien doit-on payer pour le transport de 4520 kil. de marchandises, à raison de 12 francs p. %?

366. 100 kilog. de marchandises coûtent 240 francs, combien coûteront 6800 kilog.?

367. 20 tonneaux de marchandises pèsent brut, c'est-à-dire avec les tonneaux, 6000 kilog., combien faut-il déduire pour la tare, c'est-à-dire pour les tonneaux, à raison de 8 p. %?

368. Ayant eu 480 kilog. de tare sur 6000 kilog. de marchandises, à combien p. % la tare a-t-elle été calculée?

369. Quel serait le montant de la vente qu'il faudrait faire pour gagner 160 francs de commission, à raison de 2 p. %?

370. On a gagné 480 francs de commission sur une vente de marchandises, à raison de 2 p. %; on demande pour quelle somme on en a vendu?

371. Quelle est la prime d'assurance d'une somme de 4000 fr., assurée à 3 $^1/_2$ p. %?

372. Ayant payé 280 francs de prime à 3 $^1/_2$ p. %, sur une somme assurée, on demande quelle est cette somme?

373. Un marchand a du drap qu'il veut vendre, argent comptant, 13 fr. 50 le mètre; un autre a du casimir qu'il veut vendre, au comptant, 10 fr. 20 le mètre, ou en échange 10 fr. 80; quelle augmentation le drap doit-il subir, s'il y a échange en raison de celle du casimir?

374. Un marchand a du vin qu'il vend 80 francs l'hectolitre, au comptant, et 90 francs en échange d'autres marchandises; un autre marchand a du bois qu'il vend 18 francs le stère, au comptant, de combien doit-il en élever le prix pour compenser l'augmentation du vin?

375. Un navire estimé 80000 francs avec sa cargaison, a fait pour 8000 francs d'avarie; on demande combien chaque assureur perdra p. %?

376. Une personne fait assurer une somme de 7400 francs, qu'elle envoie aux colonies, et paie aux assureurs 2 $^1/_2$ p. $^0/_0$ de prime; à combien se monte la prime totale?

377. Un propriétaire fait assurer une maison estimée 75000 fr., à raison de 1 $^3/_4$ p. $^0/_0$ de prime, quelle somme donnera-t-il à l'assureur?

378. On a payé 580 francs pour l'assurance d'une maison assurée à raison de $^2/_3$ p. $^0/_0$; on demande combien la maison était estimée?

379. Combien 100 litres d'alcool à 86 degrés donneraient-ils de litres à 43.

DE LA RÈGLE DE TROIS INVERSE SIMPLE.

20 hommes ont fait un certain ouvrage en 25 jours; combien aurait-il fallu employer d'hommes pour faire le même ouvrage en 10 jours?

On voit qu'il aurait fallu employer d'autant plus d'hommes que le nombre de jours pendant lequel ils auraient travaillé est moindre; ainsi, le nombre d'hommes cherché doit contenir le nombre 20 hommes autant de fois que 25 jours contiennent 10 jours.

Il est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$10 : 25 :: 20 : x$$

Ce quatrième terme est 50 hommes.

Un boulanger peut donner 1 kilogramme de pain pour 0 fr. 35, lorsque le blé vaut 45 francs l'hectolitre.

Combien peut-il donner de pain pour le même prix, lorsque l'hectolitre de blé ne vaut que 40 francs?

Il doit donner d'autant plus de pain pour la somme de 0,35 (qui est ici, comme on voit, une donnée superflue), que le prix de l'hectolitre de blé est moins considérable.

La quantité cherchée doit donc contenir 1 kilogramme autant de fois que 45 francs contiennent 40 francs.

On la trouvera donc en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$40 : 45 :: 1 : x$$

Ce quatrième terme est 1 kilogramme $^1/_8$; ou, réduisant en décimales, 1 kilogramme 125 grammes.

Un capitaine de vaisseau n'a plus, au 7 juillet, que pour 25 jours de biscuit.

Des circonstances relatives à l'objet principal de sa mission

l'obligeant à tenir la mer jusqu'au 8 août, il demande à combien il doit réduire la ration de chaque homme de son équipage, laquelle ration a été, jusque-là, de 1 kilogramme par chaque homme.

Du 7 juillet au 8 août, il y a 32 jours à franchir.

Il devra donner à chacun d'autant moins de biscuit que ce nombre 32 est plus grand que 25.

On trouvera donc la quantité au moyen de cette proportion :

$$32 : 15 :: 1 : x$$

Ce quatrième terme est 78 décagrammes, un peu plus.

1200 hommes, enfermés dans un fort assiégé, ont consommé le tiers de leurs vivres en 20 jours. L'officier qui les commande, craignant de rester longtemps bloqué, trouve le moyen de faire sortir secrètement 400 hommes dont il peut facilement se passer pour la défense du fort.

On demande (la ration demeurant la même) pendant combien de temps le reste de la garnison pourra subsister?

La garnison de 1200 hommes n'aurait pu vivre que 40 jours, puisqu'elle a mangé le tiers des vivres en 20 jours.

Les 800 hommes restants subsisteront d'autant plus longtemps qu'ils sont moins nombreux. On aura donc cette proportion :

$$800 : 1200 :: 40 : x$$

ou $8 : 12 :: 40 : x$, dont le quatrième terme est 60.

La garnison restante pourra donc résister pendant 60 jours.

6 ouvriers sont 24 jours à faire un certain ouvrage ; combien de jours seront 9 ouvriers pour en faire un semblable?

Il est évident que plus il y aura d'ouvriers, moins il faudra de jours ; dans ce cas, on dit que le rapport des jours est en raison inverse de la quantité d'ouvriers. Transposant les termes de l'un de ces deux rapports, on écrira 9 ouvriers : 6 ouvriers :: 24 : x;

ce qui donnera $\frac{6 \times 24}{9} = 16$

Ou en mettant les conséquents à la place des antécédents :

$$6 : 9 :: x : 24$$

et multipliant l'un par l'autre les deux extrêmes, et divisant par le moyen connu, on obtiendra le même résultat.

Problèmes.

380. S'il faut 30 mètres d'étoffe d'un mètre et demi de largeur pour meubler un appartement, combien en faudra-t-il d'une autre étoffe de 3 mètres de large?

381. Si 3 mètres $^3/_4$ d'étoffe coûtent 54 francs, combien coûteront, à proportion, 17 mètres $^2/_5$ de la même étoffe?

382. 20 ouvriers ont fait un ouvrage en 25 jours, combien faudra-t-il d'hommes pour faire le même ouvrage en 10 jours?

RÈGLE DE TROIS COMPOSÉE.

Lorsqu'il entre plus de trois termes dans l'énoncé de la question qui donne lieu à une règle de trois, la méthode employée pour la résoudre se nomme règle de trois composée.

Soit à résoudre la question suivante :

Trois ouvriers, travaillant pendant 6 jours, ont gagné 72 francs; combien gagneront 9 ouvriers travaillant pendant 18 jours?

Pour résoudre cette question, je fais le raisonnement suivant :

Trois ouvriers, travaillant pendant 6 jours, gagneront le même prix qu'un seul ouvrier travaillant pendant trois fois 6 jours ou 18 jours.

Neuf ouvriers, travaillant pendant 18 jours, gagneront le même prix qu'un seul ouvrier travaillant 9 fois 18 jours ou 162 jours, d'où s'établit cette proportion :

$$3 \times 6 : 9 \times 18 :: 72 : x$$

$$\text{d'où } x = \frac{9 \times 18 \times 72}{3 \times 6} = 648.$$

43 ouvriers, employés dans une manufacture, ont fait 450 mètres d'étoffe en 15 jours, travaillant 10 heures par jour.

On demande combien il faudrait de jours à 60 ouvriers pour en faire la même quantité, en supposant qu'ils ne travaillassent que neuf heures par jour?

43 ouvriers, travaillant pendant 10 heures, sont la même chose que 10 fois 43, ou 430 ouvriers travaillant pendant une heure seulement.

60 ouvriers, travaillant ensemble pendant 9 heures, font le même ouvrage que 9 fois 60, ou 540 ouvriers travaillant pendant une heure.

La question est donc ramenée à celle-ci :

430 ouvriers ont fait en 15 jours 450 mètres d'étoffe ; combien faut-il de jours à 540 ouvriers pour en faire la même quantité ?

On voit que 430 mètres est ici une donnée superflue. Maintenant il faudra d'autant moins de jours pour faire l'ouvrage, que le nombre d'ouvriers est plus considérable.

Le nombre de jours cherché est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$540 : 450 :: 15 : x$$

ou

$$54 : 45 :: 15 : x$$

dont le quatrième terme est 12 jours 50, ou 12 jours $^1/_2$, ou (puisque la journée des seconds ouvriers est de 9 heures de travail) 12 jours 4 heures $^1/_2$.

Un particulier a acheté pour 4600 francs de marchandises, à 6 mois de crédit, à condition que, s'il payait plus tard, il tiendrait compte des intérêts à raison de 5 p. $^0/_0$.

Il vient régler au bout de 14 mois, et le marchand, indépendamment du principal, lui demande les intérêts convenus.

Le particulier les refuse, et s'offre de prêter au marchand 3500 francs, à raison de 4 p. $^0/_0$, jusqu'à ce que les intérêts compensent ceux qu'il lui demande.

Combien de temps le marchand doit-il garder cette somme ?

L'acheteur, n'ayant payé qu'au bout de 14 mois, doit les intérêts pour 8 mois de 4600 francs, à raison de 5 p. $^0/_0$.

4600 francs, à 5 p. $^0/_0$, produisent la même chose que 5 fois 4600 francs, ou 23000 francs, à raison de 1 p. $^0/_0$.

Pour compenser sa dette, l'acheteur prête 3500 francs, à raison de 4 p. $^0/_0$, ou, ce qui est la même chose, 4 fois 3500 francs, ou 14000 francs, à 1 p. $^0/_0$.

Le taux pour cent étant le même, la question est réduite à celle-ci :

L'acheteur a profité pendant 8 mois de 23000 francs ; il *prête au* vendeur 14000 francs. Pendant combien de temps

celui-ci doit-il les garder pour que les intérêts soient compensés ?

Il doit les garder d'autant plus longtemps que la somme qu'on lui prête, comparée à celle qu'on lui a retenue, est moins considérable. Le temps cherché est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$14000 : 23000 :: 8 : x$$

ou

$$14 : 23 :: 8 : x$$

Le quatrième terme est 13 mois 4 jours, un peu plus.

20 ouvriers, travaillant pendant 6 jours, à raison de 8 heures par jour, ont fait 60 mètres d'ouvrage.

Combien 12 ouvriers, travaillant pendant 8 jours, et 6 heures par jour, feront-ils de mètres du même ouvrage?

Raisonnant comme pour l'exemple précédent, la première partie de la question peut se représenter par $20 \times 6 \times 8$.

La seconde partie peut se représenter par $12 \times 8 \times 6$.

D'où l'opération sera : $20 \times 8 \times 6 : 12 \times 8 \times 6 :: 60 : x$.

D'où $x = \dfrac{12 \times 8 \times 6 \times 60}{20 \times 8 \times 6}$

Supprimant les facteurs communs 6 et 8, ainsi que le zéro du numérateur et celui du dénominateur, la règle se réduit à $\dfrac{12 \times 6}{2} = 36$

Exemples.

Si 5 hommes, travaillant 9 heures par jour, font 200 mètres en 12 jours; combien de jours seront 15 hommes, travaillant 6 heures par jour, pour faire 300 mètres?

Si, pour faire 200 mètres, on est 12 jours, il est évident que pour en faire 300 on sera davantage, donc le nombre de jours est en raison directe du nombre de mètres.

Si 5 hommes sont 12 jours, 15 hommes seront moins de temps, le nombre d'hommes est en raison inverse de celui des jours.

Si, travaillant 9 heures, on est 12 jours, en travaillant pendant 6 heures, on sera davantage, le nombre d'hommes sera en raison inverse de celui des jours.

L'opération peut donc se représenter :

$$200 \times 15 \times 6 : 300 \times 5 \times 9 :: 12 : x$$

D'où : $\dfrac{300 \times 5 \times 9 \times 12}{200 \times 15 \times 6} = 9$ jours.

Un directeur de pensionnat, qui a 150 écoliers, dépense, en 12 jours, pour nourriture, blanchissage, chauffage, etc., 1820 francs.

Si on lui enlève 17 pensionnaires, combien de temps emploiera-t-il pour dépenser 2000 francs?

150 écoliers dépensant en somme 1820 francs, la dépense partielle de chacun est $^{1820}/_{150}$ de franc.

Le pensionnat réduit ne contient plus que 133 écoliers.

Or, 133 écoliers devant dépenser en somme 2000 francs, chacun d'eux dépensera $^{2000}/_{133}$ de franc.

Disons maintenant : si $^{1820}/_{150}$ de franc suffisent pour nourrir un écolier pendant 12 jours, pendant combien de temps vivra-t-il avec $^{2000}/_{133}$ de franc?

Or, le temps cherché est évidemment le quatrième terme de cette proportion :

$$^{1820}/_{150} : {}^{2000}/_{133} :: 12 : x$$

Ce quatrième terme est 14 jours, plus $^{10558}/_{12103}$ de jour.

Un ouvrier qui travaille 25 jours $^1/_2$ par mois, et 10 heures par jour, gagne en tout 51 francs, et dépense 1 fr. 50 par jour pour l'entretien de sa famille.

Combien doit-il employer de mois en travaillant 26 jours par mois, et 11 heures par jour, pour, après avoir pris ce qui lui était nécessaire pour nourrir sa famille, avoir 150 francs de reste?

L'ouvrier travaille 10 fois 25 $^1/_2$ ou 255 heures par mois.

Il gagne en tout 51 francs; conséquemment, le salaire d'une heure de travail est $^{51}/_{255}$ de franc.

S'il travaille 26 jours à 11 heures, il se trouvera employer, par mois, 286 heures qui, multipliées par $^{51}/_{255}$, salaire d'une heure, donnent $^{14580}/_{255}$ pour ce qu'il gagnera dans un mois. Pendant un mois, il dépense 30 fois 1 fr. 50 ou 45 francs.

Donc, si on retranche 45 francs de $^{14580}/_{255}$, on aura ce qui lui restera au bout d'un mois de travail.

Faisant la soustraction, on trouve pour reste $^{3411}/_{255}$.

La question est ramenée à celle-ci :

Un ouvrier, toutes ses dépenses payées, a de reste, au bout d'un mois, $^{3111}/_{255}$ de franc; combien de mois doit-il travailler pour avoir 150 francs ?

Il doit travailler autant de mois qu'il y a de fois $^{3111}/_{255}$ dans 150. Le nombre cherché est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$^{3111}/_{255} : 150 :: 1 : x$$

Ce quatrième terme est 12 mois plus $^{306}/_{1307}$ de mois.

Il faudrait donc que l'ouvrier travaillât un peu plus d'un an.

Exercices sur la règle de trois composée.

383. 15 ouvriers ont fait en 12 jours 236 mètres d'ouvrage; combien 18 ouvriers en feront-ils en travaillant seulement pendant 3 jours.

384. Un entrepreneur de bâtiments a payé 1500 francs à deux maîtres maçons qui occupaient chacun 14 ouvriers, lesquels lui ont fait un certain ouvrage en 32 jours $^1/_2$, en travaillant 11 heures par jour; combien doit-il payer en proportion à trois autres maîtres qui ont chacun 18 ouvriers qui travaillent pour lui depuis 50 jours, à raison de 9 heures par jour ?

385. Un général enfermé dans une place avec 6000 hommes, peut nourrir cette garnison pendant trois mois, en donnant à chaque soldat 78 décagrammes de pain par jour.

Si la garnison augmente de 500 hommes, et si l'on suppose que le siège doive durer 3 mois $^1/_2$; à combien doit-on fixer la ration de chaque homme ?

386. Un fabricant, avec 6 kilogrammes 50 de fil, a fait 56 mètres de toile de 1 mètre 05 de large.

Combien lui faudrait-il de kilogrammes du même fil pour faire une pièce de toile de 85 mètres sur 1 mètre 30 de largeur ?

387. 43 ouvriers employés pendant 15 jours, à raison de 10 heures par jour, ont fait 450 mètres.

Combien faudrait-il de jours à 60 ouvriers pour en faire la même quantité, en ne travaillant que 9 heures par jour ?

388. Si 500 hommes, travaillant pendant 25 jours, 14 heures par jour, ont fait un certain ouvrage; en combien de jours 1400 hommes, travaillant 12 heures par jour, feront-ils un pareil ouvrage ?

389. 30 hommes en 12 jours $^2/_5$ ont gagné 1153 fr. 20; combien faudrait-il de jours à 62 hommes pour gagner 4612 fr. 80?

390. 200 boulangers, en 75 jours, ont fait cuire en rations de pain 1500 hectolitres de farine; en combien de jours 240 boulangers pourront-ils faire cuire 2400 hectolitres?

391. Une terre de 6 hectares a rapporté 2500 francs en 4 ans; combien rapporterait en 9 ans une terre de 42 hectares?

392. 18 ouvriers, travaillant pendant 3 jours, ont fait 70.^{m}8; combien 15 ouvriers, travaillant pendant 12 jours, en feraient-ils?

393. 6 pièces d'un drap de 80 centimètres de largeur, contenant chacune 18 mètres de longueur, ont coûté 2160 francs; on demande ce que coûteraient 9 pièces de drap de même qualité, de 110 centimètres de largeur, et contenant chacune 21 mètres?

394. Si 17 ouvriers, en 18 jours, ont fait 1540 mètres; combien 34 ouvriers, travaillant pendant 27 jours, feront-ils de mètres du même ouvrage?

395. On a dépensé 440 fr. 02 pour payer 740 hommes qui ont travaillé pendant 12 jours; combien, à proportion, dépenserait-on pour 350 hommes qui ne travailleraient que 8 jours?

396. On a payé 27 fr. 32 c. pour le port de 342 kil. 6 de marchandises à 48 myriamètres; combien, à proportion, doit-on payer pour le port de 60 kilogrammes, à la distance de 29 myriamètres?

397. 18 ouvriers, travaillant 8 heures par jour, ont fait en 12 jours 450 mètres d'ouvrage; combien 12 ouvriers, travaillant 12 heures par jour, feront-ils de mètres en 15 jours?

398. Un charpentier a payé à 4 ouvriers la somme de 600 francs pour un bâtiment auquel ils ont travaillé 3 mois et 12 jours; combien, à proportion, doit-il payer à 6 ouvriers qui ont fait un semblable ouvrage en 4 mois et 8 jours?

399. Si on paie 29 fr. 11 c. pour faire transporter, à 29 kilomètres, 604 kil. 25; combien doit-on payer pour faire transporter, à 48 kilomètres, 342 kilogrammes 6 décagrammes?

400. 12 ouvriers, travaillant 12 heures par jour, ont fait en 15 jours 562.^{m}5 d'ouvrage; combien 18 ouvriers, travaillant pendant 12 jours, à raison de 8 heures par jour, en *feront-ils en proportion*?

401. Dans une garnison composée de 1500 hommes, on a des vivres pour 8 mois, en donnant 10 hectogrammes de pain par jour à chaque homme. Si on augmente cette garnison de 600 hommes, et que l'on veuille faire durer les mêmes vivres pendant 9 mois, combien doit-on donner d'hectogrammes par jour à chaque homme?

402. Dans une garnison, il y a des vivres pour 1500 hommes pendant 4 mois, en donnant 8 hectogrammes de pain par jour à chaque homme; à combien faudrait-il fixer la ration si l'on élevait la garnison à 2500 hommes, et que l'on voulût faire durer les vivres 7 mois?

403. 6 ouvriers, travaillant 12 heures par jour, ont fait un ouvrage en 18 jours; combien faudrait-il de temps à 8 ouvriers, travaillant 14 heures par jour, pour faire le même ouvrage?

404. Si 12 ouvriers en 8 jours ont fait 204 mètres de drap, combien faudrait-il d'ouvriers pour en faire 408 mètres en 9 jours?

405. Si 24 ouvriers ont fait 480 mètres d'ouvrage en 12 jours, combien faudrait-il de jours à 18 ouvriers pour en faire 204 mètres?

406. 62 hommes, en 24 jours, ont gagné 4612 fr. 80 c.; combien faudrait-il de jours, à proportion, à 30 hommes pour gagner 1153 fr. 20 c.?

407. 15 ouvriers ont construit un mur de 18 mètres de longueur sur 8 de hauteur et 60 centimètres d'épaisseur; combien faudrait-il d'ouvriers pour construire, dans le même temps, un mur de 12 mètres de long, 6 mètres de haut et 50 centimètres d'épaisseur?

408. 8 ouvriers, travaillant pendant 6 jours, à raison de 9 heures par jour, ont élevé un mur de 15 mètres de hauteur, 12 de longueur et 80 centimètres d'épaisseur; combien faudrait-il de jours à 6 ouvriers, travaillant 8 heures par jour, pour élever un mur de 12 mètres de hauteur, 8 de longueur et 70 centimètres d'épaisseur?

409. La dépense d'un collège composé de 650 écoliers s'élève, en 30 jours, à 42900 francs; à combien s'élèverait la dépense pendant 70 jours, si le nombre des écoliers augmentait d'un cinquième?

410. En travaillant 6 jours $^1/_2$, 15 ouvriers font 350 mètres d'ouvrage; combien 45 ouvriers feront-ils de mètres en travaillant 8 jours $^3/_4$?

RÈGLE CONJOINTE.

Cette règle, ainsi appelée parce qu'à l'aide de la multiplication on amène plusieurs rapports donnés à un seul, a pour but de connaître le rapport de deux quantités entre elles.

Principes pour établir une règle conjointe.

Le premier antécédent doit être de l'espèce que l'on veut réduire.

Chaque conséquent doit être de la même valeur que son antécédent.

Chaque antécédent doit être de la même espèce que le conséquent qui le précède.

Enfin, le dernier conséquent doit être de l'espèce que l'on cherche.

Exemples.

Sachant que 3 francs valent 580 rès de Portugal; que 400 rès valent une creusade, on demande combien 4250 francs valent de creusades ?

3 fr. = 580 rès.

400 rès. : 1 creusade :: 4250 f. : x.

1200 : 580 :: 4250 : $x = 2054\ ^1/_6$.

Après avoir multiplié les antécédents les uns par les autres, et avoir opéré de même sur les conséquents, j'ai pour résultat 2054 creusades $^1/_6$.

Preuve.

Le cours du change étant le même que ci-dessus, on demande combien 2054 creusades $^1/_6$ de Portugal vaudront en argent de France ?

1 creusade = 400 rès.

580 rés. : 3 fr. :: 2054 $^1/_6$: x.

580 : 1200 :: 2054 $^1/_6$: $x = 4250$ f.

Sachant que 1 livre sterling vaut 31 sous $^1/_4$ de gros de Hambourg;

Que 1 sou de gros vaut 6 sous lubs;

Que 16 sous lubs valent 1 marc lubs;

Que 3 marcs lubs valent 1 rixdale;

On veut convertir 6000 livres sterlings d'Angleterre en rixdales de Hambourg :

1 liv. sterl. = 31 s. $^1/_4$ de gros.
1 s. de gros = 6 s. lubs.
16 s. lubs = 1 marc lubs.

3 marcs lubs : 1 rixdale : : 6000 l. s. : x.

: : 6000 : x=23437 rix. $^1/_2$.

Rendant les 31 s. $^1/_4$ fractionnaires et multipliant un des antécédents par 4, pour rétablir la proportion, on aura :

192 : 750 : : 6000 : x = 23437 $^1/_2$.

Preuve.

Le cours du change étant le même que ci-dessus, on veut convertir 23437 rixdales $^1/_2$ en livres sterlings :

1 rixdale = 3 marcs lubs.
1 marc lubs = 16 sous lubs.
6 sous lubs = 1 sou de gros.

31 sous $^1/_4$ de g. : 1 liv. st. : : 23437 $^1/_2$: x.

: : 23437 $^1/_2$: x=6000 l. s.

Opérant comme ci-dessus on aura :

750 : 192 : : 23437 $^1/_2$: x = 6000

Nota. Pour les opérations de change, voir le ***Manuel du Banquier***, faisant partie de l'*Encyclopédie-Roret*.

RÈGLE DE SOCIÉTÉ.

La règle de société a pour objet de répartir entre plusieurs associés le bénéfice ou la perte qu'ils ont pu faire, proportionnellement à la mise de fonds de chacun d'eux.

Exemple.

Trois associés ont gagné 480 francs : le premier avait mis 360 francs ; le second, 240 francs ; le troisième, 200 francs ; on demande combien il revient à chacun selon sa mise, le bénéfice de chaque associé devant être proportionnel à sa mise?

Après avoir additionné les trois mises de fonds, on établira les trois proportions suivantes :

Opération.

360 mise partielle.
240 *idem.*
200 *idem.*
800 mise totale.

800 : 360 :: 480 f. : x = 216
800 : 240 :: 480 : x = 144
800 : 200 :: 480 : x = 120
Preuve. . . 480

La preuve se fait en ajoutant les bénéfices partiels ; la somme doit être celle du bénéfice total. S'il y avait des restes, il faudrait les additionner, et ajouter le résultat à la somme des bénéfices.

Autres Exemples.

Trois marchands se sont associés : le premier a mis 22000 francs; le second a mis 16540 francs; le troisième a mis 15200 francs ; ils ont gagné 10500 francs.

On demande combien chacun doit avoir de gain en proportion de sa mise?

J'ajoute les trois mises, et j'ai 53740 francs ; je dis ensuite : si avec 53740 francs on a gagné 10500 francs, avec 22000 francs combien a-t-on gagné ?

Le résultat, qui est la part du premier marchand, est le quatrième terme de cette proportion :

53740 : 22000 :: 10500 : x

Ce quatrième terme est 4198 fr. $^{2548}/_{5374}$.

La part du second marchand sera également donnée par cette proportion :

53740 : 16540 :: 10500 : x

dont le quatrième terme est 3231 fr. $^{3606}/_{5374}$.

Enfin, la part du troisième est le quatrième terme de cette proportion :

53740 : 15200 :: 10500 : x

Ce quatrième terme est 2969 f. $^{4594}/_{5374}$.

Si l'opération est bien faite, on doit, en ajoutant les trois parts que nous venons de trouver, avoir pour résultat le bénéfice total.

Faisant l'addition, on trouve en effet 10500 francs.

Un particulier meurt débiteur de trois créanciers : il doit au premier 2590 francs ; au second, 1854 francs ; et au troisième, 1256 francs.

Il ne laisse en argent et effets qu'une valeur de 3440 francs.

Combien chaque créancier doit-il avoir de cette somme, en proportion de sa créance ?

Il s'agit de partager 3440 francs en trois parties proportionnelles aux trois créances, comme nous avons partagé tout-à-l'heure le bénéfice total proportionnellement aux mises.

J'ajoute donc les trois créances, et je trouve que le défunt devait en somme 5700 francs.

Je dis : si 5700 francs se réduisent à 3440, à combien 2590 se réduisent-ils ?

La somme cherchée est le quatrième terme de cette proportion :

$$5700 : 2590 :: 3440 : x$$

Ce quatrième terme, qui marque ce que doit recevoir le premier créancier, est $1563\,{}^{50}/_{570}$.

Pour savoir ce que doit toucher le second créancier, je fais cette proportion :

$$5700 : 1854 :: 3440 : x$$

et je trouve qu'il lui revient 1118 fr. ${}^{516}/_{570}$.

Enfin, retranchant de 3440 francs la somme des deux parts que je viens de trouver, il me vient pour celle du troisième créancier 758 fr. ${}^{4}/_{570}$.

Trois marchands ont mis 3500 francs dans le commerce, et ont gagné 2600 francs. Le premier a mis 1320 francs ; le second 970 francs, et le troisième 1210 francs. Quelle est la part du bénéfice de chacun des associés ?

Opération.

$$3500 : 1320 :: 2600 : x = 980{,}57$$
$$3500 : 970 :: 2600 : x = 720{,}57$$
$$3500 : 1210 :: 2600 : x = 898{,}85$$

Reste. . . . 1

Preuve. . . 2600,00

Trois marchands ont fait une société, et ont gagné 340 fr.

80 : le premier avait mis 60 fr. 50; le deuxième, 80 fr. 70; le troisième, 102 francs; combien chacun doit-il gagner à proportion de sa mise?

Opération.

Somme des trois mises : 243 fr. 20.

243,20 :	60,50 ::	340,80 :	x =	84,77
243,20 :	80,70 ::	340,80 :	x =	113,08
243,20 :	102,00 ::	340,80 :	x =	142,93
		Reste. . . .		2
		Preuve. .		340,80

Quatre héritiers ont à se partager 36000 francs : le premier doit en prélever le cinquième; le second, le quart de ce qui reste; le troisième doit avoir une part en rapport avec ce qui reste, comme 4 est à 7; le quatrième doit avoir le reste.

On demande la part de chacun?

Le premier recevra	7200
Le deuxième	7200
Le troisième 7 : 4 :: 21600 : x =	12342 $^{6}/_{7}$
Le quatrième, le reste. . . .	9257 $^{1}/_{7}$
	36000 0

Deux associés ont, avec 8000 francs, gagné 1250 francs : le premier a reçu pour mise et gain 5540; à combien s'élèvent la mise de fonds et le bénéfice de chacun d'eux?

J'ajoute à la mise totale le gain total, et il vient 9250 fr. 06 pour la somme que les deux associés avaient à partager; maintenant il est évident que la mise du premier est contenue dans 8000, de la même manière que ce qu'il a touché en totalité est contenu dans 9250 fr.; on aura donc cette mise en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$9250 : 5540 :: 8000 : x = 4791\ ^{15}/_{37}$$

Retranchant cette somme de 5540 touchée en totalité, il vient, pour le gain du premier associé, 748 fr. $^{24}/_{37}$.

Retranchant de 8000 fr., mise totale, 4791 fr. $^{13}/_{37}$, mise du premier, on trouve que le second a mis 3208 fr. $^{14}/_{37}$.

Enfin, retranchant de 1250 fr., gain total, 748 fr. $^{34}/_{37}$, gain du premier, on trouve que le second a gagné 501 fr. $^{13}/_{37}$.

La règle de société s'emploie également quand il s'agit de partager un nombre proposé en parties qui aient entre elles des rapports donnés.

Exemples.

On propose de partager 189 francs en trois parties, telles que la seconde soit double de la première, et la troisième triple de la seconde.

Je prends pour la première partie. .	1
la seconde donnera. .	2
la troisième donnera.	6
Total. . .	9

J'ai donc pour totaux 9 et 189; les parties du premier total sont 1, 2, 6; donc je puis établir les proportions suivantes :

$$9 : 189 :: 1 : x = 21$$
$$9 : 189 :: 2 : x = 42$$
$$9 : 189 :: 6 : x = 126$$

Preuve. . 189

Trois marchands ont fait une société, et ont gagné 800 francs; chacun d'eux a contribué à la mise totale, de manière que le gain du premier soit à celui du second comme 4 est à 7, et à celui du troisième comme 5 est à 8. Quelle est la part de chaque associé?

Si la part du premier associé était à celle du second comme 4 est à 7, et celle du premier à celle du troisième comme 4 est à 3, il n'y aurait qu'à partager le gain proportionnellement aux nombres 4, 7, 3; mais il est toujours facile de ramener 4 : 7 et 5 : 3 à cet état, en multipliant les deux termes de chaque rapport par le premier terme de l'autre rapport; ainsi les rapports 4 : 7 et 5 : 3 deviendront 20 : 35 et 20 : 15, ce qui n'en change pas le rapport. Il ne s'agit

donc maintenant que de partager le gain total proportionnellement aux nombres 20, 35 et 15 :

$$76 : 800 :: 20 : x = 238{,}80$$
$$76 : 800 :: 35 : x = 417{,}91$$
$$76 : 800 :: 12 : x = 143{,}28$$
$$\text{Reste. . . . } 0{,}01$$
$$\text{Preuve. . . } 800{,}00$$

RÈGLE DE SOCIÉTÉ COMPOSÉE.

Cette règle sert à faire les répartitions des bénéfices ou des pertes, proportionnellement aux mises de fonds des associés et au temps que les mises partielles sont restées dans la société. Cette règle ne diffère de la précédente qu'en ce que l'on multiplie la mise de chaque associé par le temps qu'il a laissé son argent ; le gain ou la perte étant proportionnels au temps comme à la somme versée dans la société.

Exemples.

Trois personnes se sont associées, et ont gagné 3000 francs : la première a mis 300 francs pour 2 ans ; la seconde, 400 francs pour 3 ans, et la quatrième 600 francs pour 4 ans. On demande le bénéfice de chacune, selon sa mise et selon le temps qu'elle est restée placée ?

Pour faire cette règle, je raisonne ainsi :

300 francs, pendant 2 ans, doivent rapporter autant que 600 francs pendant 1 an.

400 francs, pendant 3 ans, rapportent autant que 1200 francs pendant un an.

600 francs, pendant 4 ans, rapportent autant que 2400 francs pendant un an.

Je pose ma règle ainsi :

$$300 \times 2 = 600$$
$$400 \times 3 = 1200$$
$$600 \times 4 = 2400$$
$$4200$$

1re mise. .	4200	600	3000	$x =$	428
2me. . .	4200	1200	3000	$x =$	857
3me. . .	4200	2400	3000	$x =$	1714
			Reste. . .		1
			Preuve. . .		3000

Si les divisions ne se font pas exactement, additionnez les restes, et divisez le total par le diviseur des autres règles; ajoutez le quotient à votre addition, et le total doit être exactement semblable au bénéfice total.

Trois négociants ont mis 4800 francs en société, et ont gagné 5200 francs : le premier a mis 2020 francs pendant 4 mois; le second, 1460 francs pendant 6 mois, et le troisième, 1320 francs pendant 8 mois; combien revient-il à chacun selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée?

Opération.

2020 × 4 mois	= 8080	placés	pendant	1	mois.
1460 × 6	= 8760	*id.*	*id.*		*id.*
1320 × 8	= 10560	*id.*	*id.*		*id.*

Somme des mises multipliées 27400

27400 : 8080 :: 5200 : x = 1533,43
27400 : 8080 :: 8760 : x = 1662,48
27400 : 8080 :: 10560 : x = 2004,08
Reste des divisions. . . 1
Preuve. . . 5200,00

Trois négociants ont fait société pour 3 ans.

Le premier a mis d'abord 12000 francs, et 15 mois après 4500 francs.

Le second, qui d'abord avait mis 18000 francs, a retiré, 7 mois après, 7600 francs.

Enfin, le troisième a mis 9650 francs, qui sont restés dans le commerce pendant tout le temps de la société.

Le gain total est 6800 francs: combien chacun doit-il retirer, à proportion de ses mises et du temps qu'elles sont restées dans le commerce?

Il est clair que, dans cette question, on doit considérer non-seulement la somme versée par chaque associé, mais encore le temps que cette somme est restée à la disposition de la société.

Cherchons donc, afin de rentrer dans les cas précédents, à ramener les mises à une même unité de temps.

La société a duré 3 ans ou 36 mois.

Le premier négociant a mis, 1° 12000 francs qui sont restés 36 mois dans la société ;

2° 4500 francs qui n'y ont été que 21 mois.

Le second négociant avait mis d'abord 18000 francs.

Il a retiré, 7 mois après, 7600 francs ; il a donc eu, 1° 7600 francs qui ne sont restés que 7 mois dans la société ;

2° 18000 francs moins 7600 francs, ou 10400 francs qui sont restés 36 mois.

Enfin, le troisième négociant a mis 9650 francs qui sont restés 36 mois à la disposition de la société.

12000 francs pendant 36 mois profitent autant que 36 fois 12000 francs ou 432000 francs qui ne seraient restés que pendant un seul mois.

De même, 4500 francs pendant 21 mois équivalent à 94500 francs qui auraient été mis pendant un mois.

La mise du premier négociant équivaut donc à 526500 francs qui n'auraient été qu'un seul mois à la disposition de la société.

On trouvera, de la même manière, que la mise du second est la même chose que 427600 francs qui seraient restés un mois dans la société ;

Que la mise du troisième équivaut à 347400 francs qui seraient également restés un seul mois.

La question est donc ramenée à celle-ci :

Trois négociants se sont associés :

Le premier a mis.	526500 fr.
Le second.	427600
Le troisième.	347400

Ils ont gagné 6800 francs ; que revient-il à chacun ?

La somme des mises est 1301500 francs ; opérant comme nous l'avons fait dans les deux règles précédentes, la part du premier sera donnée par le quatrième terme de cette proportion :

$$1301500 : 526500 :: 6800 : x$$

ou

$$13015 : 526500 :: 68 : x$$

Celle du second, par le quatrième terme de celle-ci :

$$13015 : 427600 :: 68 : x$$

Enfin, celle du troisième sera donnée par le quatrième terme de cette proportion :

$$13015 : 347400 :: 68 : x$$

Calculant ces quatrièmes termes, on trouve qu'il revient, savoir :

Au premier.	2750 f. $^{10750}/_{15015}$.
Au second.	2234 $^{1290}/_{15015}$.
Au troisième.	1815 $^{975}/_{15015}$.
Total égal au bénéfice. . .	6800 francs.

Problèmes.

411. Trois personnes ont fait une pacotille dont la vente leur a rapporté 7200 francs de bénéfice. La première y était intéressée pour un quart; la seconde pour un tiers; la troisième pour 5 douzièmes; on demande la part de chacune?

412. Quatre personnes ont fait une entreprise de laquelle elles reçoivent pour mise de fonds et bénéfice 8400 francs. La première a reçu pour son bénéfice 1600 francs; la seconde 1050; la troisième 350. Quelles ont été la mise totale et la mise partielle de chacune?

413. Une société de quatre personnes a gagné 8400 francs. La première a mis 1200 francs; la seconde 1500; la troisième 1800; la quatrième, en raison de son industrie, doit prélever le cinquième du bénéfice; on demande ce qu'il revient à chacune d'elles?

414. Trois marchands ont fait une société et ont gagné 4280 francs. Le premier a mis 1500 francs pendant 2 ans; le second 2400 pendant 3 ans; le troisième 2800 pendant 4 ans; on demande le bénéfice de chacun selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée?

415. Trois créanciers compris dans une faillite ne doivent recevoir que 20 p. %: il est dû au premier 1800 francs; au second 2500, et au troisième 3200; combien chacun doit-il recevoir pour sa part?

416. Quatre héritiers ont à se partager 36000 francs : le premier doit en prélever le cinquième; le second, le quart de ce qui reste; le troisième, une part en rapport avec ce qui reste comme 4 est à 7; le quatrième, le reste.

417. Deux associés ont, avec 8000 francs, gagné 1250 fr. Le premier a reçu pour mise et gain 5540 francs; on demande quels sont les bénéfices et la mise de chacun?

418. Trois marchands ont fait une société dans laquelle ils ont gagné 15000 francs. Le premier a mis 2500 francs qu'il

n'a laissés que 2 ans; le second, 3600 qu'il a laissés pendant 3 ans, et le troisième 4200 qu'il a laissés pendant 4 ans; quel est le bénéfice de chaque associé selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée?

419. Trois personnes ont fait une société et ont gagné 8000 francs. On demande le bénéfice de chacune selon la mise et selon le temps pendant lequel elle a été placée:

La première a placé 3200 francs pendant 2 mois; la seconde, 4500 pendant 3 mois; la troisième, 5300 pendant 4 mois?

Quatre particuliers se sont associés pour une entreprise dans laquelle ils ont gagné 8000 francs; quel est le bénéfice de chacun suivant sa mise et le temps qu'elle est restée placée:

Le premier a mis	4000	francs pour	7 mois.
Le second. . .	6200	. . .	8 mois.
Le troisième . .	6000	. . .	9 mois.
Le quatrième. .	8000	. . .	12 mois.

Il est à remarquer que le partage du bénéfice qu'a fait la société s'opère non-seulement suivant la mise de fonds de chaque associé, mais encore suivant le temps que sa mise est restée.

Observation.

Les 4000 francs, mise de fonds du premier associé, placés pendant 7 mois, doivent lui produire autant que 7 fois 4000 francs ou 28000 francs placés pendant un mois.

Les 6200 francs, mise du second associé, placés pendant 8 mois, doivent lui produire autant que 8 fois 6200 francs ou 49600 francs pendant un mois.

Les 6000 francs du troisième associé, placés pendant 9 mois, doivent lui produire autant que 9 fois 6000 ou 54000 francs placés pendant un mois.

Les 8000 francs placés pendant 12 mois produiront autant que 12 fois 8000 francs ou 96000 francs placés pendant un mois.

Opération.

$$\begin{array}{rcrcr}
4000 & \times & 7 \text{ mois} & = & 28000 \\
6200 & \times & 8 \ \textit{id.} & = & 49600 \\
6000 & \times & 9 \ \textit{id.} & = & 54000 \\
8000 & \times & 12 \ \textit{id.} & = & 96000 \\
\hline
24200 & & & & 227600
\end{array}$$

Pour déterminer le bénéfice, on établira les quatre règles de proportion suivantes :

Si 227600 francs gagnent 8000 francs; combien doivent gagner, à proportion, 28000?

227600 :	8000 : :	28000 :	x =	984 f.	18
227600 :	8000 : :	49600 :	x =	1743	41
227600 :	8000 : :	54000 :	x =	1898	07
227600 :	8000 : :	96000 :	x =	3374	34
		Preuve. . .		8000 f.	00

Trois négociants ont fait une entreprise qui a duré 24 mois. Ils ont gagné 36000 francs ; quel sera le bénéfice de chacun selon sa mise, et le temps qu'elle est restée placée :

Le premier a mis 6000 francs, et 12 mois après il a ajouté 2000 francs.

Le second a mis 4000 francs, et 8 mois après il a ajouté 4000 francs.

Le troisième a mis 4000 francs, et au bout de 16 mois il a retiré 2000 francs.

Raisonnant comme ci-dessus, nous dirons :

Le premier a d'abord mis 6000 francs, qui sont restés placés pendant 24 mois; multipliant cette somme par 24 mois, on aura pour produit 144000

12 mois après il a remis de nouveau 2000 francs qui, étant restés 12 mois dans la société, doivent être multipliés par 12 et dont le produit sera. . . 24000

Ces deux sommes additionnées donnent pour total. 168000

Le second associé a mis d'abord 4000 francs qui sont restés dans la société pendant 24 mois : multipliant cette somme par 24, le produit sera 96000

En second lieu, au bout de 8 mois il a mis de nouveau 4000 francs qui sont restés 16 mois dans la société; cette somme multipliée par 16 donnera pour produit. 64000

Total des deux sommes. . 160000

Enfin, le troisième a mis d'abord 4000 francs qui sont restés 16 mois, 4000 × 16 = 64000
Au bout de 16 mois il retire 2000 francs ; il ne lui en reste donc plus que 2000 qui sont restés pendant 8 mois. Multipliant cette dernière somme par 8, le produit sera. 16000

Le total de la mise du troisième est . . . 80000

On peut donc considérer les sommes des produits ci-dessus comme les mises particulières placées pendant un mois, et opérer comme dans l'exemple ci-dessus.

Opération.

Mise du premier associé. . .	168000
id. du second.	160000
id. du troisième	80000
Mise totale. . .	408000

Pour déterminer le bénéfice de chaque associé, on établira les trois proportions suivantes :

1°	408000	:	36000	::	168000	:	x = 14823,53
2°	408000	:	36000	::	160000	:	x = 14117,65
3°	408000	:	36000	::	80000	:	x = 7058,82
					Bénéfice total et preuve.	.	36000,00

RÈGLE DU MARC LE FRANC.

Lorsque dans une association il y a un grand nombre de personnes intéressées, il serait trop long de procéder comme nous l'avons fait dans les exemples ci-dessus. Dans ce cas, au lieu de faire autant de règles de trois qu'il y a d'associés, on calcule ce qu'a rapporté un franc, puis on multiplie la somme de chaque intéresse par cette valeur.

Exemples.

Quatre associés ont placé 72000 francs et ont gagné 19440 francs. Combien revient-il à chacun selon sa mise :

Le premier a mis 10000 francs, le second 15000, le troisième 20000, le quatrième 27000?

Opération.

72000 fr. : 1 fr. :: 19440 fr. : x = 0,27 centimes.

Première somme	10000 × 0,27	= 2700
Deuxième *id.*	15000 × 0,27	= 4050
Troisième *id.*	20000 × 0,27	= 5400
Quatrième *id.*	27000 × 0,27	= 7290
	Bénéfice total. . .	19440

Une commune paie pour 6000 francs d'impositions, il survient une augmentation de 780 francs ; à combien se monte l'augmentation pour 1 franc ?

Opération.

6000 : 1 franc :: 780 : x = 0,13 centimes par franc.

Dans la commune ci-dessus, un particulier paie 304 fr. 50 cent. de contributions, combien doit-il payer d'augmentation ?

Opération.

304 fr. 50 × 0,13 = 39 fr. 585.

Pour opérer d'après cette méthode, on divise la somme à répartir par la somme principale ; le quotient donne ce que vaut un franc, et l'on multiplie la somme de chaque personne intéressée par la valeur du franc.

Une société de 4 capitalistes a fait un bénéfice de 2400 francs. Quelle part revient-il à chacun selon sa mise ?

Le premier a mis.	821
Le second. . . .	732
Le troisième. . .	640
Le quatrième. . .	557
	2750

Opérant comme il a été dit ci-dessus, je divise le bénéfice par la somme principale et j'obtiens 40 centimes au quotient pour le bénéfice d'un franc.

Multipliant la mise partielle par 40 centimes, j'ai :

821 × 0,40	= 328,40
732 × 0,40	= 292,80
640 × 0,40	= 256,»»
557 × 0,40	= 222,80
Preuve. . .	1100,00

Lorsqu'on a des sommes un peu fortes à répartir, il est plus expéditif de dresser un tarif sur lequel on prend partie par partie pour la somme de chaque intéressé.

Modèle d'un tarif pour la question ci-dessus.

Sommes principales.	Bénéfices.
1 fr.	0,40
2	80
3	1,20
4	1,60
5	2,00
6	2,40
7	2,80
8	3,20
9	3,60
10	4,00

Au moyen de ce tarif, pour avoir des sommes 10 fois, 100 fois plus fortes, il suffit de reculer la virgule d'un rang ou de deux vers la gauche; et, pour les avoir 10 fois, 100 fois plus petites, de les avancer d'un ou de deux rangs.

Exemple pour le problème ci-dessus.

8 fr.	gagnent	3 f. 20	800 fr.	gagnent	320 fr.
2 fr.	*id.*	» 80	20 fr.	*id.*	8
1 fr.	*id.*	» »	. . . . .		0,40
821 francs, mise du premier, gagnent. . .					328,40

On opèrera de même pour les trois autres sommes.

Exercices sur la règle de société.

420. Trois marchands ont fait une société, et ont gagné 720 francs. Le premier a mis 200 francs, le second 240 francs, le troisième 360 francs. Combien chacun d'eux doit-il avoir à proportion de sa mise?

421. Quatre marchands ont fait une société, et ont gagné 6000 fr. 60.

Le premier a mis	650 f.	40
Le second. . .	720	50
Le troisième . .	850	80
Le quatrième. .	900	20

On demande le bénéfice de chacun en proportion de sa mise?

422. Un débiteur doit à quatre créanciers les sommes suivantes : au premier 1800 francs, au second 1600 francs, au

troisième 2400 francs, au quatrième 3800 francs. Son capital n'étant estimé que 3600 francs, combien chacun des créanciers doit-il recevoir en proportion de sa créance?

423. Quatre personnes ont fait une société : la première a mis 800 francs, la seconde un cinquième de plus, la troisième un quart de plus que la seconde, la quatrième le quart des trois sommes ci-dessus réunies. Le bénéfice s'est élevé à 4500 francs; que revient-il à chacune d'elles?

424. Trois personnes se sont associées, et ont fait un bénéfice de 4800 francs sur une mise de fonds de 15600. La première a reçu pour sa part du bénéfice 2000 francs; la seconde 1600 francs, et la troisième 1200. Quelle était la mise de chacune d'elles?

425. Un père donne à ses trois enfants une somme de 1800 francs, en leur enjoignant de se la partager dans le même rapport que les nombres 2, 4 et 6. Quelle sera la part de chacun?

RÈGLES D'ALLIAGE ET DE MÉLANGE.

Cette règle a pour but, connaissant la valeur particulière de chaque marchandise, ou le titre de chaque métal, de chercher la valeur moyenne de plusieurs marchandises, ou le titre moyen de plusieurs métaux; elle a encore pour but de déterminer dans quelles proportions il faut faire l'alliage des métaux précieux pour que le métal soit à un prix ou à un titre demandé.

Exemples du 1er cas.

RÈGLE DE MÉLANGE.

Un marchand a du vin à différents prix, savoir :

12 litres à 35 centimes;
20 litres à 55;
9 litres à 60;
8 litres à 75;

on demande le prix du litre si on les mélange ensemble.

12 litres × 35 = 420
20 litres × 55 = 1100
9 litres × 60 = 540
8 litres × 75 = 600

2660 | 49
210 | 54 centimes, prix moyen.
14

Règle générale. — Dans ces sortes de règles, multipliez le prix de chaque espèce de choses par le nombre de choses de cette espèce; ajoutez tous les produits, et divisez la somme par le total des choses.

Un marchand veut mélanger deux sortes de graines, l'une à 8 francs et l'autre à 14 francs le décalitre ; dans quelle proportion doit-il opérer ce mélange pour le vendre 12 francs le décalitre?

8 2
12
14 4

Réponse: 2 décal. à 8 fr. = 16
4 décal. à 14 fr. = 56
72 | 6
12

En vendant 12 francs le décalitre qui ne vaut que 8 francs, on aura 4 francs de bénéfice.

En vendant 12 francs celui qui en vaut 14, il y aura 2 francs de perte.

Donc, pour que le gain compense la perte, il faut mêler 4 décalitres à 8 francs avec 14 décalitres à 4 francs.

Un marchand a 25 litres de vin à 90 centimes le litre; combien doit-il y ajouter d'eau pour qu'il ne lui revienne qu'à 75 centimes?

En multipliant 25 par 90 centimes, j'ai 22,50: donc, en divisant cette somme par 75 centimes, j'aurai pour résultat 30 litres. N'ayant que 25 litres de vin, il est évident qu'il faut y ajouter 5 litres d'eau qui ne coûtent rien.

Un marchand a deux sortes de vin, l'un à 95 centimes le litre, l'autre à 60 centimes; comment doit-il les mélanger pour en former du vin à 80 centimes?

95 20 lit. à 95 c. = 1900
80
60 15 lit. à 60 c. = 900
2800 | 35
0000 | 80

Un cultivateur a quatre sortes de blé : 1° à 6 francs l'hectolitre ; 2° à 10 francs ; 3° à 15 francs ; 4° à 20 francs. Quelle partie doit-il prendre de chacun pour en former du blé à 12 francs l'hectolitre?

Première opération.

5 hectol. à 6 f. = 30
5 hectol. à 10 f. = 50

$$\frac{80}{10} = 8$$

Deuxième opération

6 hectol. à 15 f. = 90
4 hectol. à 20 f. = 80

$$\frac{170}{10} = 17$$

Troisième opération.

8 5 = 40
12
17 4 = 68

108 | 9
18 | 12 prix demandé.

Pour faire cette règle, on forme d'abord deux mélanges en prenant : 1° les deux prix inférieurs ; 2° les deux prix supérieurs : il en résulte un prix à 8 francs, et un autre à 17 francs. Ces deux prix étant obtenus, on opère comme dans l'exemple ci-dessus.

Pour faire 336 kilogrammes de poudre à canon, il faut 256 kilogrammes de salpêtre, 48 kilogrammes de charbon, 32 kilogrammes de soufre. Combien faudrait-il de ces différentes matières pour faire 1000 kilogrammes de poudre?

Règle générale applicable à tous les cas de cette nature.

Le poids total des objets à mêler est au poids total du mélange à faire, comme le poids connu de chaque objet, en particulier, est à la quantité x. Ce dernier terme représente ce qu'il faut prendre de chaque objet.

Dans l'exemple ci-dessus, on commencera par chercher le poids total (336 kilog.) du salpêtre, et l'on en fera le premier terme de la proportion ; le second terme sera 1000 kilogrammes, poids total du mélange que l'on veut composer ; le troisième sera 256 kilogrammes de salpêtre, et le quatrième représentera la quantité de salpêtre qui doit entrer dans la composition des 1000 kilogrammes de poudre. On procédera de même pour connaître la quantité demandée de charbon et de soufre.

Opérations.

Salpêtre.	256 kil.
Charbon.	48
Soufre..	32
Poids total.. . .	336

1re *règle relative au salpêtre.*

$$336 : 1000 :: 256 : x = 761.^{k}90$$

2e *règle relative au charbon.*

$$336 : 1000 :: 48 : x = 142\ k86$$

3e *règle relative au soufre.*

$$336 : 1000 :: 32 : x = 95.^{k}24$$

Preuve.

Poids	du salpêtre. . .	761.k 90
	du charbon. . .	142. 86
	du soufre. . . .	95. 24
	Total. . .	1000. 00 kil.

On opérera de même pour l'alliage des métaux. Par exemple, de l'alliage du cuivre rouge et de l'étain fin il résulte un métal que l'on appelle *fonte*. L'expérience a démontré que l'alliage de ces deux métaux, pour former une bonne fonte, doit être dans les proportions suivantes :

12 kilogrammes d'étain fin ;
100 kilogrammes de cuivre rouge.

Ces proportions étant connues, on demande quelles quantités de cuivre rouge et d'étain il faut prendre pour composer 1500 kilogrammes de cette fonte ?

Opérations.

Poids	du cuivre rouge. . .	100 kil.
	de l'étain.	12
	Poids total. . .	112 kil.

1re *Règle relative au cuivre.*

$$112 : 1500 :: 100 : x = 1339.^{k}\,{}^{2}/_{7}.$$

2e *règle relative à l'étain.*

$$112 : 1500 :: 12 : x = 160.^{k}\ {}^{5}/_{7}$$

Preuve. . . 1500 kil.

Un entrepreneur de bâtiments, pour faire son mortier, mélange 2 mètres cubes de sable à 1 fr. 25, et 1 mètre cube de chaux à 18 fr. 50; il se trouve qu'après l'incorporation le mélange est réduit à 2 mètres 40.

On demande quel est le prix du mètre cube de mortier, sachant, d'ailleurs, que les frais d'incorporation sont de 3 francs.

2 mètres de sable à 1,25 valent .	2f. 50
1 mètre de chaux à 18,50. . .	18 50
Frais d'incorporation	3 00
Valeur de 2 mètres 40 de mortier.	24f. 00

Divisant 24 francs par 2 mètres 40, on trouve que le mètre cube de mortier revient à 10 francs.

Un boulanger a deux espèces de farine : l'une vaut 0,30 le kilogramme, et l'autre 0,39. Il désire en mélanger 100 kilogrammes, qu'il puisse, sans perdre ni gagner, vendre 0,34.

On demande quelle quantité il doit prendre de chaque espèce?

Sur chaque kilogramme de la première espèce qu'il mélangera, il gagnera 0 fr. 04.

Sur chaque kilogramme de la seconde, il perdra 0 fr. 05.

Il faut donc, pour qu'il y ait compensation, que, par chaque kilogramme de la première, il ne prenne que ${}^{4}/_{5}$ de kilogramme de la seconde, ce qui fera 1 ${}^{4}/_{5}$ de mélange.

Maintenant, disant : si, sur 1 ${}^{4}/_{5}$ de mélange, il y a 1 kil. de farine de la première espèce, combien sur 100 y en aura-t-il? Cette question donne évidemment cette proportion :

$$1\ {}^{4}/_{5} : 100 :: 1,00 : x$$

dont le quatrième terme est 55 ${}^{5}/_{9}$.

Retranchant 55 $^5/_9$ de 100, on trouve qu'on devra prendre de la seconde espèce 44 $^4/_9$.

En effet, 55 $^5/_9$ à 0,30 valent 16 fr. $^6/_9$
44 $^4/_9$ à 0,39 valent 17 fr. $^3/_9$

34 fr. 00

qui, divisés par 100, donnent 0,34 pour le prix du kilogramme de mélange.

Lorsqu'il y a plus de deux espèces de choses à mélanger, la question que nous venons de résoudre devient susceptible d'une infinité de solutions.

Supposons, par exemple, qu'on ait trois espèces de farines : l'une à 0,30, l'autre à 0,45, l'autre à 0,39, et qu'on veuille en mélanger 100 kil. au prix de 0,37.

Par chaque kilogramme de la première, on gagne 0,37
Par chaque kilogramme de la seconde, on perd. . 0,08
Par chaque kilogramme de la troisième, on perd 0,02

Il est clair que nous pouvons mélanger les deux dernières espèces d'une infinité de manières, et considérer ce mélange comme une espèce unique, sur laquelle on perdra d'autant plus que l'on prendra plus de la seconde et moins de la troisième.

Ce rapport arbitraire une fois fixé, la question rentrera dans celle que nous venons de résoudre.

Un fermier a deux sortes de blé ; il vend le premier 3 fr. 50 le décalitre ; il ne dit pas le prix du second, mais seulement que, quand il en vend 5 décalitres du premier, il faut qu'il en vende 6 $^1/_4$ du second pour recevoir la même somme.

Il a mêlé ces deux espèces de blé de telle sorte qu'il a 1000 décalitres de mélange, dont les $^2/_3$ sont de la seconde espèce.

On demande combien il doit vendre le décalitre de mélange pour gagner 200 francs sur le tout?

Le prix du décalitre de la seconde espèce, comparé à celui de la première, doit être d'autant plus petit qu'il en faut davantage pour valoir la même somme.

On le trouvera donc en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$6\,{}^1/_4 : 5 :: 3{,}50 : x$$

ce quatrième terme est 2 fr. 80.

Maintenant, dans les 1000 de mélange, il y en a les $^2/_3$ de la seconde espèce.

Il y a donc $^{2000}/_3$ d. à 2 fr. 80

et $^{1000}/_3$ d. à 3 fr. 50

Or, $^{2000}/_3$ à 2 fr. 80 valent $^{5600}/_3$

$^{1000}/_3$ à 3 fr. 50 valent $^{3500}/_3$

Les 1000 d. de mélange valent donc $^{9100}/_3$.

Ajoutant à cette somme les 200 francs que le fermier veut gagner, on voit qu'il faut les estimer $^{9700}/_3$ ou 3233 fr. $^1/_3$.

Divisant cette somme par 1000, nombre de décalitres du mélange, on trouve que chacun d'eux doit être vendu 3 fr. 23, un peu plus.

RÈGLE D'ALLIAGE.

Quel sera le titre moyen de cinq lingots d'argent dont le premier est au titre de 950 millièmes.

le deuxième.	.	945
le troisième.	.	875
le quatrième.	.	849
le cinquième.	.	871

$$\begin{array}{r|l} 4490 & 5 \\ \cline{2-2} 49 & 898 \text{ millièmes.} \\ 40 & \\ 0 & \end{array}$$

Additionnez les millièmes de fin contenus dans les lingots, et divisez par le nombre des lingots.

On veut échanger 20 kilogrammes d'argent au titre de 920 millièmes contre de l'argent au titre de 980 : combien recevra-t-on de ce dernier ?

Multipliez les 20 kilogrammes par 920 pour savoir combien ils contiennent de millièmes, et divisez le produit par 980; le quotient donnera le nombre demandé.

$$20 \times 920 = \frac{18400}{980} = 18.^{k}775.$$

Un orfèvre veut allier 3 kilog. d'or à 890 millièmes avec de l'or à 960 millièmes : dans quelle proportion doit-il le faire pour obtenir le titre de 946 millièmes.

Opération.

960 — 946 = 14 millièmes en plus.
946 — 890 = 56mil. × 3kil. = 168 millièmes.
960 — 946 = 14 millièmes.

$$\frac{168}{14} = 12 \text{ kil. à 960 millièmes.}$$

Preuve.

12 kil. à 960 = 11520
3 kil. à 890 = 2670

$$\frac{14190}{15} = 946 \text{ millièmes.}$$

Un orfèvre a 1 kil. d'argent au titre de 900 millièmes, il veut l'élever au titre de 950 millièmes. Combien doit-il y ajouter d'argent au titre de 1000 millièmes?

Au titre de 900 millièmes il manque 50 millièmes. Le kil. au titre de 1000 millièmes en contient 50 de trop, donc en les fondant ensemble on aura 1,900 millièmes d'argent fin, qui, divisés par 2 kil., donneront pour quotient 950 millièmes.

Un orfèvre a un lingot d'argent au titre de 930 millièmes et du poids de 20 kilogrammes, il veut l'élever au titre de 948 millièmes. Combien doit-il y mêler d'argent fin ou à 1000 millièmes?

Que manque-t-il par kil. au lingot de 930 millièmes? 18 par kil. Donc 20 × 18 = 360 millièmes de moins et qui ne peuvent être trouvés que dans un lingot d'argent plus fin. Prenons de l'argent à 1000 millièmes, chaque kil. donnera 52 millièmes de plus que le titre 948 demandé. Donc, puisque 52 représente un kil., en divisant 360 par 52, le quotient donnera le poids nécessaire.

Opération.

```
360 | 52
 480 |-------
  120 | 6.k923 grammes.
   160
    04
```

Preuve.

```
20 kil. à  930 = 18,600
 6k923 à 1000 =  6,923
-------------   -------
26,923          255230 | 26,923
                129230 |-------
                 215380 | 0,948
                  16919
```

Un orfèvre a 4 kilog. au titre de 960 millièmes. Combien d'alliage doit-il y ajouter pour le baisser au titre de 940 millièmes?

Multipliez le poids du lingot par son titre, le produit donnera le nombre de millièmes contenus dans le lingot; divisez ce produit par le titre demandé, vous aurez pour quotient le poids du nouveau lingot y compris l'alliage de ce poids; retranchez le poids du premier lingot, restera la quantité de cuivre qu'il faudra mêler à l'argent.

Opération.

```
4 kil. × 960 = 3840 | 940 titre demandé.
               08000 |-------
                 4800 | 4,085
                  100
```

```
De    4085
ôtez  3840
      ----
       245 grammes de cuivre à ajouter.
```

RÈGLE DE FAUSSE POSITION.

Cette règle est ainsi nommée parce qu'elle a pour objet d'obtenir des quantités inconnues, à l'aide de nombres supposés qui doivent avoir entre eux le même rapport que les quantités inconnues.

Il est avantageux, pour abréger le calcul, de supposer les nombres aussi petits que possible.

Il peut arriver qu'avec une seule fausse position on ne puisse pas résoudre la question proposée; alors il faut en employer deux également prises à volonté, et qui satisfassent aussi aux conditions de la question. Cette seconde méthode est appelée *règle de double fausse position*.

Règle d'une seule fausse position.

On veut partager 312 francs entre trois personnes, de sorte que la seconde ait 3 fois plus que la première, et la troisième 3 fois plus que la seconde.

Opération.

Soit la part de la première	1
celle de la seconde sera	3
celle de la troisième sera	9
Total. . .	13

$$13 : 1 :: 312 : x$$
$$13 : 3 :: 312 : x$$
$$13 : 9 :: 312 : x$$

Divisant 312 par 13, la première aura	24
la seconde . .	72
la troisième. .	216
Preuve. . .	312

On demande quel est le nombre dont le $^1/_3$ et le $^1/_4$ fassent précisément 28? Réponse : 48.

Je cherche un nombre qui renferme $^1/_3$ et $^1/_4$. Le plus petit nombre est 12,

dont le $^1/_3$ est	4
et le $^1/_4$ est	3
Total. .	7

puis j'établis cette proportion :

$$7 : 12 :: 28 : x$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 56 \\ 28 \\ \hline 336 \\ 56 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|l} 7 \\ \hline 48 \end{array}$$

Preuve. . Le $^1/_3$ de 48 est 16
Le $^1/_4$ de 48 est 12
Total. . . 28

Un marchand a acheté 6 coupons de soie : le premier contient $^1/_3$, le second $^1/_4$, le troisième $^1/_6$, le quatrième $^1/_8$, le cinquième $^1/_{12}$, le sixième 4 mètres. On demande combien ces 6 coupons contiennent de mètres?

Je réduis d'abord les fractions au même dénominateur ; je vois que le nombre 24 remplit les conditions voulues.

Je suppose 24 mètres :

dont le $^1/_3$ est 8
le $^1/_4$. . . 6
le $^1/_6$. . . 4
le $^1/_8$. . . 3
le $^1/_{12}$ . . 2
Total. . . 23 mètres.

Ce nombre n'est pas le chiffre demandé, puisqu'il y manque 1 pour faire les 24. Mais je dis : si un mètre est la différence de 24 ; 4 mètres seront la différence d'un nombre 4 fois plus grand, et multipliant 24 par 4 j'ai pour produit 96,

dont le $^1/_3$ = 32
le $^1/_4$ = 24
le $^1/_6$ = 16
le $^1/_8$ = 12
le $^1/_{12}$ = 8
Total. . . . 92 mètres.
Ajoutez les. . . . 4 mètres.
Total. . . . 96 mètres.

On demandait à un arithméticien quel âge il avait, il répondit :

Si au double de mon âge on ajoute la moitié et le quart de mon âge plus 3 ans, on aura précisément 80 ans. Quel âge avait-il?

De 80 ans j'en soustrais 3, reste 77 ans.

Je suppose le nombre 8, multiple des dénominateurs des fractions $^1/_2$ et $^1/_4$.

Supposant l'âge de l'arithméticien 8 ans,

le double de l'âge sera	16 ans;
la moitié de son âge sera	4 ans;
le quart de son âge sera	2 ans.
Total. . .	22 ans

Ce résultat n'est pas exact puisqu'il fallait 77 ans.

J'établis la proportion suivante :

Si 22 ans viennent de 8 ans, 77 viennent de x.

$$\frac{8 \times 77}{22} = 28$$

Preuve.

Le double de 28 =	56
La moitié de 28 =	14
Le quart de 28 =	7
Plus. . .	3
Preuve. . .	80

Un officier supérieur voulant témoigner sa satisfaction à 3 soldats qui s'étaient particulièrement distingués, donna au premier le cinquième de l'argent qu'il avait dans sa bourse; au second le quart, et au troisième le tiers de ce qui lui restait.

On demande combien cet officier avait d'argent, sachant d'ailleurs que les 3 soldats ont reçu en somme 77 fr. 52?

Le premier soldat ayant eu $^1/_5$ de la somme cherchée, et le second $^1/_4$, les deux soldats ont eu ensemble $^1/_5$ plus $^1/_4$, ou $^9/_{20}$ de cette somme.

Conséquemment, le troisième soldat a eu le tiers de $^{11}/_{20}$ ou $^{11}/_{60}$ de la somme que l'officier avait dans sa bourse.

Il s'agit donc de trouver le nombre dont le cinquième, le *quart et les onze soixantièmes fassent 77 fr. 52.*

Pour y parvenir, je choisis arbitrairement un nombre dont je puisse prendre facilement, et sans fraction, le cinquième, le quart et les onze soixantièmes.

Pour cela, je multiplie l'un par l'autre les 3 dénominateurs 5, 4 et 60, et il me vient le nombre 1200.

Le $^1/_5$ de 1200 est. . . .	240
Le $^1/_4$ de 1200 est. . . .	300
Les $^{11}/_{60}$ de 1200 sont. . .	220
Total. . .	760

Or, il est clair que 760 francs, cinquième, quart et onze soixantièmes du nombre que j'ai pris arbitrairement, contiennent 77 fr. 52, cinquième, quart et onze soixantièmes du nombre que je cherche, autant de fois que le nombre que j'ai pris arbitrairement contient celui que je cherche.

J'aurai donc ce dernier en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$760 : 77{,}52 :: 1200 : x$$

Ce quatrième terme est 122 fr. 40.

En effet, le cinquième de 122 fr. 40 est	24 f.	48
le quart est.	30	60
les onze soixantièmes sont. .	22	44
Total. . .	77 f.	52

Les trois nombres pris isolément sont les parts de chaque soldat.

Un père ordonne par son testament que sa fortune, que l'on ne connaît point, sera partagée de la manière suivante :

Le fils aîné aura le tiers de la totalité.

Le second aura les $^3/_4$ de la part de son aîné et 900 francs de plus.

Le troisième aura la moitié de la somme des parts des deux autres, moins 64 francs.

On demande ce qui revient à chacun des enfants ?

L'aîné aura $^1/_3$ de la fortune du père.

Le second aura les $^3/_4$ de ce tiers ou $^1/_4$ de la fortune totale plus 900 francs.

Les deux aînés auront donc en somme $^1/_3$, plus $^1/_4$ de la fortune, plus 900 francs, ou, ajoutant ces deux fractions, $^7/_{12}$ de la fortune, plus 900.

Le troisième fils aura la moitié de ces $^7/_{12}$ plus la moitié de 900 francs, moins 64 francs, c'est-à-dire qu'il aura $^7/_{24}$ de la fortune, plus 386 francs.

Ajoutons les trois parts, nous avons $^1/_3$, plus $^1/_4$, plus $^7/_{24}$ de la fortune, plus 1286 ; tout cela doit composer la fortune.

La question est donc ramenée à celle-ci :

Trouver un nombre duquel, retranchant le tiers, le quart et les sept vingt-quatrièmes, le reste soit 1286.

Pour le trouver, je multiplie l'un par l'autre les 3 dénominateurs, et j'ai un nombre 288, duquel je puis prendre facilement le tiers, le quart et les sept vingt-quatrièmes.

Le tiers de 288 est	96
Le quart est	72
Les sept vingt-quatrièmes sont	84
Total. . .	252

Retranchons 252 de 288, il reste 36.

Il est clair que ce nombre 36 est une partie de 288, comme 1286 l'est de la fortune du père. Or, les parties semblables de deux nombres se contiennent l'une l'autre comme les deux nombres.

La fortune cherchée contient 288 autant de fois que 1286 contient 36; on la trouvera donc en calculant le quatrième terme de cette proportion :

$$36 : 1286 :: 288 : x$$

Ce quatrième terme est 10288 francs.

Le tiers de 10288 est 3429 francs $^1/_3$; telle est la part du fils aîné.

Le quart de 10288 est 2572 ; en y ajoutant 900 francs, on a 3472 francs ; c'est la part du second fils.

Les sept vingt-quatrièmes de 10288 sont 3000 francs $^2/_3$; en y ajoutant 386, il vient 3386 $^2/_3$; c'est la part du troisième fils.

Ajoutant ces trois parts, on trouve 10288.

Trois personnes, qui avaient chacune 100 francs, ont dépensé en somme 180 francs; la seconde a dépensé 3 fois autant que la première, plus 17 francs; la troisième à elle seule a [illegible] autant que les deux autres ensemble, moins 8 francs. [illegible] de combien il reste à chacune.

Si je connaissais la dépense faite par chacune, en la retranchant de 100 francs, j'aurais le reste demandé par l'état de la question.

Représentons par 1 la dépense de la première, laquelle dépense est composée d'un nombre quelconque de francs qu'il s'agit de déterminer.

La dépense de la seconde sera 3 plus 17 francs.

La dépense de la troisième sera 4 plus 17 francs, moins 8 francs, ou 4 plus 9 fr. = 13.

Ajoutons ces trois dépenses, nous aurons 1 plus 3, plus 4, plus 26 francs.

Tout cela doit représenter 180 francs, qui est la dépense totale.

Retranchons 26 francs de 180, il reste 154 francs qui représentent 1 fois la dépense de la première, plus 3 fois cette même dépense, plus 4 fois cette même dépense. Conséquemment, si l'on divise 154 par 1 plus 3, plus 4, ou par 8, on aura la dépense de la première.

La dépense de la première est	19f.	1/4
Celle de la seconde est . .	74	3/4
Celle de la troisième est . .	86	00
Total. . .	180f.	00

Retranchant ces dépenses de 100 francs, on trouve qu'il reste :

A la première.	80f.	3/4
A la deuxième.	25	1/4
A la troisième.	14	00

Deux voyageurs ont trouvé 250 francs, et se les sont partagés de manière que le tiers de la part du premier surpasse de 12 francs le quart de la part du second.

On demande quelle est la part de chacun?

Puisque le tiers de la part du premier surpasse de 12 fr. le quart de la part du second, 3 fois le tiers de la part du premier surpasseront de 36 francs 3 fois le quart de la part du second.

Mais 3 fois le tiers de la part du premier est la part entière de celui-ci; conséquemment, si l'on représente par 1 la

part du second, celle du premier sera représentée par $^3/_4$, plus 36 francs.

Retranchons 36 francs des 250 trouvés par les voyageurs, il restera 214 qui représenteront la part du second, plus $^3/_4$ de fois cette part.

La question devient donc celle-ci : partager 214 en deux parties, de manière que l'une ne soit que les $^3/_4$ de l'autre.

On partager 214 proportionnellement aux nombres 1 et $^3/_4$, ce qui rentre dans le cas de la règle de société, où l'on partage le gain proportionnellement aux mises. On aura donc:

$$1 + {}^3/_4 \text{ ou } {}^7/_4 : 1 :: 214 :$$

un quatrième terme qui sera la part du second.

Ce quatrième terme est 122 fr. $^2/_7$.

Retranchant 122 $^2/_7$ de 250 francs, on trouve 127 fr. $^5/_7$ pour la part du premier. En effet, le tiers de 127 fr. $^5/_7$ est . . . . . 42 f. $^4/_7$

Le quart de 122 $^2/_7$ est . 30 $^4/_7$

Différence. . . 12 f. 00

On demande à un jeune homme l'âge qu'il a, il répond : si au double de mon âge on ajoute la moitié et le quart de mon âge plus trois ans, on aura 80 ans. Quel âge a-t-il?

Pour opérer, on commencera par soustraire les 3 ans des 80, restera 77. On prendra ensuite à volonté un nombre divisible par les dénominateurs 2 et 4 des fractions $^1/_2$ et $^1/_4$ de l'âge du jeune homme, par exemple 8. On supposera que ce nombre 8 est son âge. En suivant les conditions du problème, on aura :

Pour le double de l'âge . . .	16 ans.
la moitié de l'âge . . .	4
le quart de l'âge	2
Somme. . .	22

Ce résultat n'est pas exact puisqu'il faut 77 ans.

En faisant la proportion suivante on aura le nombre demandé.

Si 22 ans ans proviennent de 8 ans, d'où proviennent 77 ans ?

$$22 : 8 :: 77 : x = 28$$

Preuve.

Double de l'âge	56 ans.
La moitié de l'âge.	14
Le quart..	7
Plus	3
	80

Un particulier perd au jeu la moitié de l'argent qu'il avait dans sa bourse et $^3/_8$ en sus, il ne lui reste plus que 15 francs; combien a-t-il perdu?

Si l'on ajoute ensemble les fractions $^1/_2$ et $^3/_8$, on aura la fraction $^7/_8$ qui est égale à la perte faite au jeu. L'argent du joueur avant l'entrée au jeu égalait donc $^8/_8$; si l'on en soustrait les $^7/_8$ qu'il a perdus, il restera $^1/_8$ qui représente les 15 francs qu'il a conservés. La multiplication suivante donnera le montant de la perte.

15 fr. × 7 = 105.

Règle de double fausse position.

Cette règle est ainsi nommée parce qu'elle conduit à la solution de la question à l'aide de deux fausses suppositions.

Exemple.

A, B, C veulent se partager 200 francs, de telle sorte que B ait 6 francs plus que A, et que C ait 8 francs plus que B; combien chacun d'eux doit-il avoir?

Première hypothèse.

Soit	A	40 francs.
	B	46
	C	54
		140
Erreur		60

Seconde hypothèse.

Soit	A	70 francs.
	B	76
	C	84
		230
Erreur		30

Multipliez le premier nombre supposé par la seconde erreur 40 × 30 = 1200.

Multipliez le second nombre supposé par la première erreur 70 × 60 = 4200.

Additionnez les deux produits et divisez-en la somme par la somme des erreurs.

$$\frac{1200 + 4200 = 5400}{30 + 60 = 90} = 60$$

Preuve.

A	60
B	66
C	74
	200

Règle générale. — On suppose d'abord un nombre, et l'on opère comme ci-dessus. Si ce nombre ne satisfait pas à la question, on écrit le total avec la différence que l'on affecte du signe + ou du signe —, selon que l'erreur est en plus ou en moins. On suppose ensuite un autre nombre; on opère comme dans la première hypothèse, et l'on écrit également la différence avec le signe qui convient.

On multiplie 1° le premier nombre supposé par la seconde erreur; 2° le second nombre supposé par la première erreur, et l'on additionne les deux produits.

Si les deux erreurs sont affectées du même signe, on en prend la différence, et l'on divise la différence des produits par celle des erreurs; le quotient donne le résultat.

Si, au contraire, les deux erreurs ont différents signes, on divise la somme des produits par celle des erreurs.

Exemples.

Un particulier laisse par son testament 2000 francs à partager entre trois personnes, à condition que la première en aura une partie; la seconde deux fois autant que la première moins 10, et la troisième, trois fois autant que la première moins 20; on demande combien chaque personne aura pour sa part?

Première hypothèse.	*Deuxième hypothèse.*
120	150
230	290
340	430
690 erreur—1310	870 erreur—150

150 × 1310 = 19650
120 × 1130 = 13560

Différence. . . 60900 | 180 Excédant de la soustraction des deux sommes.
690 | 338 1/3
150
60

Preuve.

338 $^1/_3$
666 $^2/_3$
995

2000

Quatre personnes s'entretenaient de leur âge ; la plus jeune disait : mon frère a 6 ans plus que moi ; mon père en a autant que nous deux et 4 ans de plus, et mon grand-père en a les $^3/_4$ de nous trois ensemble. Tous nos âges ajoutés ensemble font un total de 200 ans. Quel âge avait chacune d'elles ?

Première hypothèse.	*Deuxième hypothèse.*
24 ans.	30 ans.
30	36
58	70
84	102
196 ans — 4	238 + 38

24 × 38 = 912
30 × 4 = 120
1032

38 + 4 = 42

1032 | 42
192 | 24 + $^4/_7$
24

Preuve.

24 ans	+ $^4/_7$
30	+ $^4/_7$
59	$^1/_7$
85	$^5/_7$
Total. . 200 ans.	

Un chasseur est convenu avec un ami qu'il lui donnerait 60 centimes par chaque pièce de gibier qu'il tuerait, à condition que celui-ci lui en rendrait 75 par chaque pièce de gibier qu'il tirerait et qu'il ne tuerait pas.

Il se trouve qu'au bout de 63 coups aucun des chasseurs n'a rien à recevoir.

On demande combien de pièces de gibier ont été tuées ?

Il est évident que s'il y avait eu 75 pièces de gibier tuées et 60 de tirées et manquées, ce qui fait en tout 135 coups,

le produit de 75 pièces tuées, multipliées par 60 centimes qu'aurait reçus le second chasseur, serait égal au produit des 60 pièces manquées, multipliées par 75 centimes qu'aurait reçus le premier chasseur.

Mais au lieu de 135 coups, il n'y en a eu que 65 de tirés; la question se réduit donc à partager 63 en deux parties proportionnelles aux nombres 75 et 60, ce qui donne cette proportion :

$$75 + 60 \text{ ou } 135 : 63 :: 75 :$$

un quatrième terme, qui est le nombre de pièces de gibier tuées.

Ce quatrième terme est 35.

Il y a donc eu 35 pièces tuées et 28 de tirées et manquées. En effet,

35 pièces à 0 fr. 60 font. . . . . 21 francs.
28 pièces à 0 fr. 75 font également. . . 21 francs.

Un lapin sort de son terrier et a déjà fait 13 sauts, lorsqu'un lévrier, couché près du trou, l'aperçoit et se met à sa poursuite.

Le lapin fait 15 sauts pendant que le chien n'en fait que 13; mais 9 sauts du chien en valent 11 du lapin.

On demande, si le lévrier attrape le lapin, combien il aura fait de sauts avant de le prendre, et combien le lapin en aura fait avant d'être pris?

Je dis d'abord : si 9 sauts de chien en valent 11 de lapin, combien 13 en valent-ils?

Je trouve 15 $^8/_9$.

Conséquemment, pendant que le lapin fait 15 sauts, le chien en fait 15 $^8/_9$.

Il gagne donc $^8/_9$ de saut de lapin par chaque fois 15 sauts que fait le lapin.

Mais le lapin a 13 sauts d'avance.

Je dis donc : si, par chaque 15 sauts, le lapin perd $^9/_8$ de saut, combien devrait-il faire de sauts pour en perdre 13?

Je trouve 219 $^3/_8$.

Le lapin sera donc pris après avoir fait 219 sauts $^3/_8$.

Pour avoir le nombre de sauts faits par le chien, je dis : si 11 sauts du lapin en valent 9 du chien, combien 219 $^3/_8$ + 13 ou 232 $^3/_8$ en valent-ils?

Je trouve 190 sauts $^1/_8$.

Un professeur, voulant distribuer un certain nombre d'oranges à des élèves dont il est satisfait, leur dit :

Si j'avais 5 oranges de plus, je pourrais en donner à chacun 7; mais si je n'en donne que 5 à chacun, il m'en restera 9 dont je gratifierai celui qui aura le plus tôt deviné combien j'ai d'oranges et combien d'élèves je veux récompenser.

En donnant à chaque élève 7 oranges, il en manque 5, en en donnant à chacun 5, ou 2 de moins, il en reste 9.

Il y a donc 14 de différence entre le nombre d'oranges qui, dans les deux cas, seraient distribuées; et, puisque cette différence est de 2 par chaque élève, il y a donc 14 divisé par 2, ou 7 élèves.

En effet, 7 fois 7 font 49; ôtez 5, reste 44.

7 fois 5 font 35; ajoutez 9, on a 44 qui est le nombre d'oranges à distribuer.

Le même professeur, voulant s'assurer des progrès de ses élèves, promet un goûter et une promenade champêtre à ceux d'entre eux qui devineraient de combien de pages est composé le livre qu'il tient à la main.

Pour les mettre à même de faire cette découverte, il leur dit : le livre est composé de deux parties.

Le tiers des pages que contient la première égale le septième de celles qui composent la seconde; et le neuvième, plus cinq, des pages qui composent la seconde, égale le douzième de ce que contient le livre entier.

Puisque $^1/_9$ des pages de la seconde partie, plus 5, vaut $^1/_{12}$ de ce que contient le livre entier, la seconde partie, plus 45 pages, vaut $^9/_{12}$ du livre entier; donc la seconde partie vaut $^9/_{12}$ du livre entier, moins 45 pages.

Mais un tiers de la première vaut $^1/_7$ de la seconde; conséquemment, la première vaut $^3/_7$ de la seconde ou les $^3/_7$ des $^9/_{12}$ du livre entier, moins les $^3/_7$ de 45 pages.

Les $^3/_7$ de $^9/_{12}$ sont. . . . . $^{27}/_{84}$

Les $^3/_7$ de 45 sont. . . . . $^{135}/_7$.

Donc, la première partie vaut $^{27}/_{84}$ du livre entier, moins $^{135}/_7$ de page.

Ajoutons les deux parties, nous aurons $^9/_{12}$ plus $^{27}/_{84}$ du livre, moins 45 pages, moins $^{135}/_7$ de page.

$^9/_{12}$ plus $^{27}/_{84}$ valent $^{90}/_{84}$ ou 1 $^6/_{84}$

45 valent. . . . . $^{315}/_7$.

Les deux parties réunies valent donc 1 livre entier, plus $^{6}/_{84}$ de livre moins $^{450}/_{7}$ de page.

Mais ces deux parties ne peuvent faire que le livre entier; il faut donc que $^{6}/_{84}$ du livre contiennent $^{450}/_{7}$ de page.

Donc, si on divise $^{450}/_{7}$ par $^{6}/_{84}$, on aura le nombre des pages qui composent le livre.

Faisant la division et réduisant, on trouve que le livre contient 900 pages.

La première partie contenant $^{27}/_{84}$ de livre moins $^{135}/_{7}$ de page, est de 270 pages.

La seconde partie est de 630 pages.

En effet,	$^{1}/_{3}$ de 270 est. . . .	90
	$^{1}/_{7}$ de 630 est. . . .	90
	$^{1}/_{12}$ de 900 est. . . .	75
	$^{1}/_{9}$ de 630 plus 5 est. .	75

Ce qui satisfait aux conditions de la question.

NOMBRES COMPLEXES.

DE LA MESURE DU TEMPS.

L'année solaire est composée de 365 jours 5 heures 48 minutes 51 secondes 6 dixièmes. C'est le temps que la Terre emploie à faire une révolution entière autour du Soleil.

L'année civile est composée de 365 jours; dans les années bissextiles, de 366.

Elle se divise en 12 mois,
Le mois en 30 jours,
Le jour en 24 heures,
L'heure en 60 minutes,
La minute en 60 secondes.

Additions.

Un père de famille a 6 enfants. Quelle est la somme de leurs années, de leurs mois et de leurs jours :

L'aîné a . . .	15 ans	6 mois	12 jours.
Le second. . .	14 —	9 —	21 —
Le troisième. .	12 —	8 —	16 —
Le quatrième. .	10 —	7 —	20 —
Le cinquième. .	9 —	5 —	15 —
Le sixième.. .	7 —	11 —	27 —
Total. . .	71 ans	1 mois	11 jours.

Pour faire la règle ci-dessus, je commence par additionner la colonne des jours, j'ai pour total 111 jours, qui donnent 3 mois et 21 jours; je pose 21 sous la colonne des jours et je porte les 3 mois à la colonne des mois que j'additionne, je trouve 49 mois, ce qui donne 4 ans et 1 jour; je reporte les 4 ans sur la colonne des années que j'additionne comme dans le calcul décimal.

Quel est le total des nombres ci-dessous?

15 ans		7 mois		20 jours		7 heures		45 min.		12 sec.	
12	—	9	—	17	—	8	—	54	—	8	—
22	—	10	—	28	—	15	—	37	—	35	—
3	—	11	—	23	—	22	—	57	—	47	—
55 ans		4 mois		0 jour		7 heures		14 min.		42 sec.	

Soustractions.

Un enfant est né le 7 mai 1840 à 8 heures 35 minutes du matin. Quel était son âge le 7 avril 1843 à 11 heures 7 minutes 28 secondes?

1842 ans		3 mois		6 jours		11 heures		7 min.			
1840	—	4	—	16	—	8	—	35	—		
Réponse.		1 an		10 mois		20 jours		2 heures		32 min.	

De deux hommes l'un a vécu :

	35 ans		7 mois		3 jours		15 heures		20 min.		15 sec.
l'autre	28	—	9	—	15	—	18	—	32	—	30 —

Combien de temps l'un a-t-il vécu plus que l'autre?

Réponse. 6 ans 9 mois 17 jours 20 heures 47 min. 45 sec.

MULTIPLICATIONS.

Premier exemple.

On demande combien il y a de secondes dans 4 ans?

4 ans × 365 = 1460 jours;
1465 jours × 24 = 35160 heures;
35160 heures × 60 = 2109600 minutes;
2109600 minutes × 60 = 126576000 secondes.

Deuxième exemple.

On demande combien il y a de secondes dans 4 ans 7 mois 12 jours 7 heures 28 minutes 15 secondes?

Multipliez les 4 années par 12 pour avoir des mois et ajoutez 7, le résultat donnera 55 mois qui, multipliés par 30 pour avoir des jours, donneront pour produit 1650, auxquels vous ajouterez 12, total 1662. Multipliez ce nombre par 24 et ajoutez les 7 heures, le résultat donnera 39895 heures, lesquelles multipliées par 60 pour avoir des minutes, et ajoutant 28 au produit, donneront le nombre 2393728. Enfin, multipliez ces minutes par 60 pour avoir des secondes et ajoutez 15, vous aurez pour dernier résultat 143623695.

Divisions.

On demande le quotient de 25 ans 7 mois 15 jours 8 heures 32 minutes 54 secondes par 8 unités?

Opération.

ans.	mois.	jours.	heures.	minutes.	secondes.	8
25	7	16	9	34	54	3 a. 2 m. 13 j. 7 h. 11 m. 51 s.

25
1
×12
19 mois.
3
×30
106 jours.
26
2
×24
57 heures
1
×60
94 min.
11
6
×60
414 sec.
14
Restant 6

Pour faire cette opération, je divise 25 par 8, j'écris 3 au quotient, il reste 1 au que je multiplie par 12 pour avoir des mois, j'y ajoute les 7 mois du dividende, et j'ai pour total 19 mois, qui, divisés par 8, donnent au quotient 2 mois; il reste 3 mois que je multiplie par 30, j'ai pour produit 90 jours auxquels j'ajoute les 16 du dividende, j'ai pour total 106 qui donnent au quotient 17 jours; je multiplie 2, dividende restant, par 24, pour avoir des heures; j'ajoute les 9 heures du dividende, le résultat donne 57, qui, divisés par 8, donnent 7 heures; il reste 1, que je multiplie par 60 pour avoir des minutes, j'ajoute les 34 du dividende, j'ai pour résultat 94 à diviser par 8, le quotient est 11, il reste 6, qui, multipliés par 60 pour avoir des secondes, donnent au produit 360 secondes, auxquelles j'ajoute les 54 du quotient, j'ai pour total 414 qui, divisés par 8, donnent pour dernier résultat 51 secondes.

AUTRE MÉTHODE EN RÉDUISANT LE TOUT EN SECONDES.

Exemple.

On demande le quotient de 8 ans 4 mois 18 jours 5 heures 42 minutes 15 secondes par 6 unités?

```
260775735 secondes. | 6
 20                 |-----------
  27                | 43462622 secondes.
   37
    15
     37
      13
       15
        3
```

```
43462622 s. | 60 m.
 146        |-------------
  262       | 724377 m. | 60
   226      | 124       |-----------
    462     |  0437     | 12072 h. | 24
     422    |    177    |  0072    |-----------
      02    |     57    |    00    | 503 j. | 30
                                   | 203    |-----------
                                   |  23    | 16 mo. | 12
                                            |   4    |-----------
                                                     | 1 an.
```

Résultat : 1 an 4 mois 23 jours 0 heure 57 minutes 2 secondes.

DE LA DIVISION DU CERCLE ET DE CELLE DES ANGLES.

La division centésimale offrant des difficultés dans la pratique, les géomètres et les astronomes ont conservé l'ancienne division pour la mesure de la circonférence et celle des angles. Ils continuent de diviser le cercle en 360 parties égales qu'on nomme degrés, ce qui donne 90 degrés pour l'angle droit.

Chaque degré se divise en 60 parties qu'on nomme minutes ;

Chaque minute en 60 parties appelées secondes,

Chaque seconde en 60 tierces, etc.

Le degré se marque par le signe °

La minute se marque par le signe ′

La seconde se marque par le signe ''
La tierce se marque par le signe '''

24 degrés 18 minutes 12 secondes 27 tierces s'écrivent : 24° 18' 12'' 27'''.

Exemples.

On demande combien il y a de secondes dans 15 degrés?

$$15 \times 60 \times 60 = 54000.$$

Combien y a-t-il de tierces dans 20 degrés?

$$20 \times 60 \times 60 \times 60 = 4320000.$$

Sachant qu'un angle droit est le quart de la circonférence, combien un angle droit vaut-il de degrés?

$$\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ.$$

Sachant que les trois angles d'un triangle valent ensemble deux angles droits, on demande combien ces trois angles valent de degrés? $90 \times 2 = 180$.

Addition.

On demande la somme des angles ci-dessous?

25 degrés	18	minutes	33	secondes	45	tierces.	
18 —	35	—	54	—	27	—	
30 —	27	—	18	—	42	—	
35 —	45	—	46	—	51	—	
110 degrés	7	minutes	33	secondes	45	tierces.	

Pour effectuer l'opération ci-dessus, j'additionne d'abord les tierces, j'ai pour total 165; je dis : en 165 tierces, combien y a-t-il de secondes? 2 plus 45 tierces que je pose au bas de cette colonne; je reporte les 2 secondes sur la première colonne à gauche que j'additionne, j'ai pour total 153 qui contiennent 2 minutes plus 33 secondes; je pose les 33 sous la colonne des secondes; je reporte les 2 minutes sur la colonne à gauche, j'additionne, j'ai pour somme 127 qui renferment *2 degrés plus* 7 minutes; je pose le 7 sous la colonne des

minutes, je reporte les 2 degrés sur la colonne à gauche, j'ai pour résultat 110 degrés que j'écris au-dessous de cette colonne.

Soustraction.

De 48 degrés	25 minutes	18 secondes	45 tierces.
ôtez 29 —	36 —	27 —	12 —
Reste. . . 18 degrés	48 minutes	51 secondes	33 tierces.

Pour effectuer cette opération, je dis, en commençant par la colonne des tierces, ôter 12 de 45, reste 33. Ensuite, ôter 27 de 18 ne se peut, j'emprunte une minute qui vaut 60 secondes, et 18 font 78; je dis : ôter 27 de 78, reste 51, et je retiens 1 : passant à la colonne des minutes, je dis : ôter 37 de 25 ne se peut, j'emprunte un degré qui vaut 60 minutes, je dis : ôter 37 de 85, reste 48, et passant à la colonne des degrés, je dis : ôter 30 de 48, reste 18.

Multiplication.

On demande le produit de 12 degrés 37 minutes 45 secondes par 35 unités ?

12 degrés	37 minutes	45 secondes.	
× 35.			
82 —	1 —	15 —	
36			
442 degrés	1 minute	15 secondes.	

Pour effectuer cette opération, multipliez premièrement les secondes par 35, vous aurez au produit 1575, qui égalent 26 minutes plus 15 secondes que vous écrivez sous cette colonne; multipliez 37 minutes par les 35 unités, vous aurez au produit 1295 auxquels vous ajouterez les 26 retenus, total 1321 qui donneront 22 degrés plus une minute que vous écrivez; multipliez les 12 degrés par 5 et ajoutez les 22, vous aurez pour résultat 82 que vous écrivez sous la colonne des degrés; passant à la colonne des dizaines, multipliez 12 par 3 = 36, puis additionnez.

Division.

On veut diviser 548 degrés 46 minutes 54 secondes 12 tierces par 35, quel sera le quotient ?

548° 46' 54" 12'''	35
198	15° 40 m. 46 s. 7 tierces $^1/_5$
23	

60 m.
1380
46
1426
26
60 s.
1560
54
1614
214
04
60 t.
240
12
252
07

Pour obtenir le quotient ci-dessus, après avoir divisé 548 par 35 et obtenu 15 degrés au quotient, j'ai pour reste 23 que je multiplie par 60 pour les réduire en minutes ; j'ajoute au produit les 46 minutes du dividende, j'ai 1426 qui, divisés par 35, donnent 40 au quotient et pour reste 26, que je multiplie par 60 pour avoir des secondes ; j'ai 1560 ; j'y ajoute les 54 du dividende, total 1614, qui, divisé par 35, donne 46 au quotient et pour reste 4, que je multiplie par 60 pour avoir des tierces ; j'ai 240 auxquels j'ajoute 12 ; j'ai 252, qui, divisés par 35, donnent 7 tierces $^1/_5$.

Problèmes.

426. La somme de deux angles est 77 degrés 36 minutes ; le plus grand surpasse le plus petit de 5 degrés 42 minutes. Quelle est la valeur de chaque angle ?

427. Combien faut-il ajouter à 35 degrés 54 minutes pour avoir 72 degrés 15 minutes 30 secondes ?

428. On a vu plus haut que les trois angles d'un triangle valent 180 degrés ; on demande la valeur du troisième angle d'un triangle dont la somme des deux autres est 128 degrés ?

429. Une chaise de poste parcourt 20 kilomètres en une heure ; combien de jours et d'heures sera-t-elle à en parcourir 3542 ?

430. En supposant qu'un homme soit 48 heures 35 minutes pour parcourir un degré ; combien lui faudrait-il de temps pour faire le tour de la terre ?

431. Si un navire parcourt 4.m3 par seconde, combien de temps serait-il pour parcourir 430 myriamètres.

432. Huit angles ont chacun 28 degrés 33 minutes 42 secondes; combien font-ils ensemble de degrés, de minutes et de secondes?

433. Combien y a-t-il de secondes dans 4 mois de chacun 30 jours?

434. Huit angles égaux forment ensemble 228 degrés 29 minutes 36 secondes; on demande la valeur de chaque angle?

RÈGLE D'INTÉRÊT.

On nomme *intérêt*, le bénéfice qu'on retire d'une somme d'argent prêtée pour un certain temps. Ce bénéfice se calcule à tant p. % francs.

On appelle *taux*, l'intérêt que doivent rapporter 100 francs pendant un an.

La somme placée se nomme capital.

Le taux légal est de 5 p. %; pour le commerce, il est fixé à 6 p. %.

On calcule aussi l'intérêt à tel denier; par exemple, au denier 20, au denier 25, ce qui signifie que 20 francs ou 25 francs rapporteront 1 franc d'intérêt. Prêter au denier 20, c'est tirer 1 franc de bénéfice par chaque 20 francs.

L'intérêt est simple ou composé : il est simple quand l'argent ne porte bénéfice que pour la somme prêtée; mais si l'intérêt de chaque année se joint au capital, et porte lui-même intérêt, on dit alors que l'intérêt est composé.

Règle d'intérêt simple.

On demande l'intérêt de 2400 francs placés à 5 p. % pendant un an?

Cette question se résout par une simple règle de trois :

$$100 : 2400 :: 5 : x = 120$$

Une personne a placé 3600 francs à 5 p. %, pendant 4 ans; combien doit-elle recevoir d'intérêt?

Cherchez d'abord l'intérêt d'un an :

$$100 : 3600 :: 5 : x = 180$$

Connaissant l'intérêt d'un an, il suffit de multiplier par 4. Résultat : 720 francs.

On demande l'intérêt de 2800 à 6 p. %, pendant 3 ans et 6 mois ?

$$100 : 2800 :: 6 : x = 168$$

168 intérêt d'un an.
3 ans 6 mois.

504 intérêt de 3 ans.
84 intérêt de 6 mois.

588

On demande l'intérêt de 2540 francs à 5 p. %, pendant 2 ans 8 mois 15 jours ?

$$100 : 2540 :: 5 : x = 127$$

127 intérêt d'un an.
2 ans 8 mois 15 jours.

254 00 2 ans.
63 50 6 mois.
21 16 2 mois.
5 29 15 jours.

343 96

Règle d'intérêt ayant pour objet de trouver à quel taux une somme a été placée.

On a reçu 120 francs pour les intérêts de 2400 francs, placés pendant un an ; on demande à quel taux cette somme a été placée?

Chercher le taux, c'est chercher l'intérêt de 100 francs placés pendant 1 an.

Je pose la proportion suivante :

$$2400 : 100 \text{ fr.} :: 120 \text{ fr.} : x = 5.$$

On a reçu 720 francs pour les intérêts de 3600 francs placés pendant 4 ans ; on demande à quel taux cette somme a été placée?

Je divise 720 francs par 4, et j'ai pour intérêt d'un an *180 francs.*

Connaissant l'intérêt d'un an, je pose la proportion suivante :

$$3600 : 100 :: 180 : x = 5.$$

On a reçu 388 francs pour les intérêts de 2800 francs, placés pendant 3 ans 6 mois ; on demande à quel taux l'argent a été placé ?

Je cherche d'abord l'intérêt d'un an ; mais comme il se trouve des mois au diviseur, je réduis les années en mois, en les multipliant par 12, puis, ajoutant les 6 mois, j'ai pour résultat 42 mois. Je rends ensuite mon dividende 12 fois plus fort, ce qui donne 7056. Puis, divisant cette somme par 42, j'ai pour quotient 168, intérêt d'un an. Connaissant l'intérêt d'un an, je pose cette proportion :

$$2800 : 100 :: 168 : x = 6.$$

2540 francs ont rapporté 388 fr. 66 pour les intérêts de 2 ans 8 mois 15 jours ; on demande à quel taux l'argent était placé ?

Je réduis les années en mois et les mois en jours ; j'ai pour résultat 975. Je multiplie mon dividende 343,96 par 360 ; j'ai pour produit 1238,25, qui, divisé par 975, donne pour intérêt d'un an 127 francs, et je pose la proportion suivante :

$$2540 : 100 :: 127 : x = 5.$$

Questions ayant pour objet de trouver pendant combien de temps une somme a été placée.

On a reçu 720 francs pour 3600 francs, placés à 5 p. %; on demande pendant combien de temps ils sont restés placés ?

Je cherche d'abord l'intérêt d'un an, en posant la proportion ci-dessous :

$$100 : 5 :: 3600 : x = 180, \text{ intérêt d'un an.}$$

Je divise 720 francs, intérêt total, par l'intérêt d'un an ; j'ai pour résultat 4 ans.

On a reçu 588 francs pour l'intérêt de 2800 francs, placés à 6 p. %; on demande pendant combien de temps ils ont été placés ?

Je cherche l'intérêt d'un an, en posant une proportion *comme ci-dessus*, et j'ai pour résultat 168. Ensuite je di-

vise l'intérêt total 588 par l'intérêt d'un an ; j'ai au quotient 3 ans, plus, pour reste, 84. Je multiplie ce reste par 12, pour obtenir des mois ; j'ai pour produit 1008. Je continue la division ; j'ai 6 au quotient pour le nombre de mois. Résultat : 3 ans 6 mois.

On demande pendant combien de temps ont été placés 2540 francs, qui, à 5 p. %, ont rapporté 343 fr. 96 ?

Je cherche d'abord l'intérêt d'un an, comme dans la règle ci-dessus ; j'ai pour résultat 127 francs.

Je divise l'intérêt total par cet intérêt ; je trouve au quotient 2 ans. Je multiplie le reste par 12, pour avoir des mois ; et, continuant la division, j'ai au quotient 8. Je multiplie le reste par 30 ; je continue la division, et j'ai pour résultat 15 jours.

Opérations.

1° 100 : 2540 :: 5 : x = 127, intérêt d'un an.

2°

343,96	127,00
89,96	2ans 8mois 15jours.
12	
17992	
8996	
1079,52	
063,52	
30	
190,560	
63,560	
60	

Règle d'intérêt ayant pour but de chercher le capital.

Question.

On a reçu 120 francs pour les intérêts d'un capital placé à 5 p. %. Quel était ce capital ?

Opération.

5 : 120 :: 100 fr. : x = 2400, capital.

Question.

On a reçu 720 francs pour les intérêts d'un capital placé *pendant 4 ans* à 5 p. % ; on demande quel était ce capital ?

Je cherche d'abord l'intérêt d'un an; ensuite je pose la proportion suivante :

$$5 : 180 :: 100 : x = 3600, \text{ capital.}$$

Question.

On a reçu 343 fr. 96 pour les intérêts d'un capital placé à 5 p. %, pendant 2 ans 8 mois 15 jours; on demande quel était ce capital?

Je cherche l'intérêt d'un an : je trouve 127 francs, et j'établis la proportion suivante :

$$5 : 100 :: 127 : x = 2540, \text{ capital demandé.}$$

Règle d'intérêt par le denier.

On a vu plus haut que placer son argent à tel denier, par exemple au denier 20 ou au denier 25, c'est retirer un franc de bénéfice pour chaque 20 francs ou 25 francs prêtés à intérêt. Le denier peut donc être considéré, par rapport à l'unité, comme un capital.

Si l'on prête à tant pour cent, et qu'on veuille savoir à quel denier on a prêté, il suffit de diviser 100 par le taux, et le quotient donnera le denier. Si, connaissant le denier, on veut connaître le taux, il faut diviser 100 par le denier; le quotient donnera le taux.

Exemple.

A quel denier est placée une somme dont on reçoit l'intérêt à raison de 5 p. %?

$$\frac{100}{5} = 20. \quad \text{Réponse : au denier 20.}$$

A quel taux est placée une somme d'argent dont on reçoit l'intérêt à raison du denier 25?

$$\frac{100}{25} = 4. \quad \text{Réponse : à 4 p. \%}$$

Exercice.

Quel est l'intérêt d'une somme de 1200 francs placée au denier 20?

Opération.

$$20 : 1200 :: 1 : x$$

La simple *inspection* de cette opération indique qu'il suffit

de diviser le capital par le denier pour obtenir l'intérêt.

$$\frac{1200}{20} = 60 \text{ francs.}$$

Pour savoir à quel denier il faut placer une somme dont la rente est déterminée, divisez la somme par la rente; le quotient donnera le denier 20.

Exemple.

A quel denier faut-il placer la somme de 1200 francs pour recevoir la rente de 60 francs?

$$\frac{1200}{60} = 20$$

Quel capital faut-il placer au denier 20 pour recevoir 60 francs de rente? — Réponse : 1200 francs.

$$1 : 60 \text{ fr.} :: 20 : x$$

La simple inspection de cette opération démontre qu'il suffit de multiplier la rente par le denier pour obtenir le capital.

Combien faut-il de temps pour recevoir 60 francs pour l'intérêt de 1200 fr. placés au denier 20? — Réponse : 1 an.

$$1200 : 20 :: 60 : x$$

Puisqu'il y a même proportion entre le denier proposé et un capital quelconque qu'entre l'unité et l'intérêt de ce capital, on a donc pour formule la proportion :

Le capital : au denier :: l'intérêt : au temps.

Et, réciproquement, le denier est au capital comme le temps est à l'intérêt.

Un particulier a placé 3600 francs au denier 25, combien doit-il recevoir au bout de 4 ans pour les intérêts?

$$25 : 3600 :: 4 \text{ ans} : x = 576$$

Un particulier a contracté une dette de 576 francs ; il veut l'acquitter en 4 ans; à quel denier doit-il placer 3600 francs pour ne pas toucher au capital?

$$576 : 4 \text{ ans} :: 3600 : x = 25$$

Un particulier, ayant placé une certaine somme au denier 25, a reçu 576 francs pour les intérêts de 4 ans. Quelle *est cette somme?*

$$4 \text{ ans} : 576 :: 25 : x = 3600$$

Un particulier, ayant placé 3600 francs au denier 25, a reçu 576 francs pour les arrérages échus. Combien de temps a-t-il laissé son argent? — Réponse : 4 ans.

$$3600 : 25 :: 576 : x = 4 \text{ ans.}$$

Un particulier, ayant placé une certaine somme au denier 25, a reçu au bout de 4 ans, tant pour le capital que pour les intérêts, 4176 francs. Quel en est le capital net?

Puisqu'on a la proportion : le denier : au capital :: le temps : à l'intérêt, on a aussi : le denier, plus le temps : au capital, plus l'intérêt :: le denier : au capital.

On aura donc : $25 + 4 : 4176 :: 25 : x$

ou : $29 : 4176 :: 25 : x = 3600$

Exercices de règles d'intérêt par le denier.

435. 2000 francs de capital ont rapporté 100 francs d'intérêt; à quel denier étaient-ils placés?

436. On a placé 2820 francs au denier 25 pendant 3 ans et 6 mois; combien recevra-t-on pour les intérêts?

437. On a prêté 3500 francs au denier 20; combien devra-t-on recevoir pour les intérêts, au bout de 2 ans 8 mois?

438. On demande les intérêts de 7840 francs placés au denier 10 pendant 3 ans 10 mois 15 jours?

439. On a reçu 394 fr. 80 pour les intérêts de 2820 francs placés au denier 25; on demande combien de temps ils sont restés placés?

440. Quelle somme faut-il placer au denier 20 pour se faire 450 francs de rente?

441. On a placé 5400 francs au denier 15 pendant 5 ans; quels en sont les intérêts depuis ce temps?

442. Une personne quitte son pays pendant 3 ans, et place avant son départ 2900 francs au denier 20; quelle somme recevra-t-elle pour les intérêts au bout de ce temps?

443. Une personne, avant d'entreprendre un voyage de long cours, place une somme de 9600 francs au denier 16. Quelle somme recevra-t-elle après une absence de 4 ans, tant pour le capital que pour les intérêts simples?

Une terre, ayant été achetée 30000 francs et affermée 1500 francs, se trouve hypothéquée d'une rente annuelle de 300 francs rachetable au denier 20; on demande à quel denier elle produit : 1° sans le rachat de la rente; 2° en rachetant la rente.

1er *cas*. Ne rachetant point la rente.

Retranchez la rente 300 francs des 1500 francs, les 1200 francs restants seront le revenu net de la terre ; ensuite divisez 36000 par le revenu 1200; le quotient 25 donne le denier demandé.

2e *cas*. En rachetant la rente.

Multipliez la rente par le denier 20, le produit sera 6000, qu'il faut ajouter à 30000, coût de la terre. La somme 36000 francs sera donc la valeur nette de cette terre. Divisez ces 36000 par 1200, rapport de la terre, le quotient 30 donnera le denier demandé : d'où il résulte que le second cas est plus avantageux que le premier; donc il y a de l'avantage à rembourser la rente.

Un particulier emprunte une somme de 80000 francs à 5 p. %, à condition de rembourser chaque année 10000 francs, tant pour les intérêts que pour une portion du capital. En combien de temps sera-t-il libéré ?

1° Prenez l'intérêt d'un an sur la somme prêtée, ajoutez cet intérêt au capital; du total de ces deux sommes retranchez celle que vous remboursez, le reste sera le capital de la seconde année. Prenez l'intérêt de ce nouveau capital, ajoutez-le à ce capital; du total de ces deux sommes retranchez celle que vous remboursez; le reste sera le capital de l'année suivante. Continuez ainsi jusqu'au dernier paiement.

Voici une partie de l'opération :

Somme empruntée	80000	capital de la 1er année.
Intérêt d'un an	4000	à 5 p. %.
Somme	84000	
Retrancher	10000	1er paiement.
Reste	74000	capital de la 2e année.
Intérêt d'un an	3700	
Somme	77700	
Retrancher	10000	2e paiement.
Reste	67700	capital de la 3e année.
Intérêt d'un an	3385	
Somme	71085	
Retrancher	10000	3e paiement.
Reste	61085	capital de la 4e année.

Continuer ainsi jusqu'au dernier paiement.

Si l'on effectue le dernier paiement avant la fin de l'année, on calcule l'intérêt en raison du temps à écouler.

Intérêts composés.

La méthode qui semble la plus naturelle consiste à chercher d'abord l'intérêt d'un an et à l'ajouter au capital. On obtient par ce moyen une nouvelle somme dont on cherche encore l'intérêt. On ajoute cet intérêt au nouveau capital et l'on répète cette opération autant de fois qu'il y a d'années énoncées dans la question.

Exemple.

On demande combien 2400 francs placés à 5 p. % doivent rapporter au bout de 3 ans, en y comprenant les intérêts des intérêts?

Cherchant l'intérêt d'un an, j'ai :

$$100 : 2400 :: 5 : x = 120$$

Pour la seconde année, après avoir joint les intérêts au capital, je pose la proportion :

$$100 : 2520 :: 5 : x = 126$$

Pour la troisième année, j'ajoute de nouveau les intérêts au second capital, et je pose la proportion :

$$100 : 2676 :: 5\ x = 133 \text{ fr. } 80.$$

Donc, après trois ans, 2400 francs vaudront 2809 fr. 80.

Quel sera le prix moyen de l'intérêt sur les capitaux ci-après?

2000 francs	à 2 p. %	par an.
2000 *id.*	à 4 p. %	*id.*
2000 *id.*	à 6 p. %	*id.*
6000		

Lorsque les capitaux sont égaux, comme ci-dessus, il suffit d'ajouter ensemble les différents taux et de diviser le total par le nombre des différents taux.

Opération.

$$2 + 4 + 6 = 12.$$

$$\frac{12}{3} = 4, \text{ prix moyen de l'intérêt.}$$

Pour faire la preuve, on prendra partiellement l'intérêt sur chaque capital ; on additionnera les trois résultats, le total devra être semblable à l'intérêt de 6000 francs calculés à raison de 4 p. %.

Opération.

Intérêts de	2000	francs	à 2 p. %	= 40 francs.
id.	2000	*id.*	à 4 p. %	= 80 fr.
id.	2000	*id.*	à 6 p. %	= 120 fr.
		Total.	. .	240 fr.

Intérêts de 6000 francs à 4 p. % = 240 francs.

Quel sera le prix moyen de l'escompte sur

2000	francs	placés à 4 p. %
3000	*id.*	. . . . 5 p. %
5000	*id.*	. . . . 6 p. %
7000	*id.*	. . . . 7 p. %
17000		

Lorsque les capitaux partiels ne sont pas les mêmes et qu'ils ne sont pas placés au même taux, il faut multiplier chaque capital partiel par le taux, faire la somme des produits et diviser ensuite par la totalité des capitaux. Le quotient donnera le taux moyen.

Opération.

	2000 × 4 =	8000
	3000 × 5 =	15000
	5000 × 6 =	30000
	7000 × 7 =	49000
Capitaux . . .	17000	102000

$$\frac{102000}{17000} = 6 \text{ p. \% intérêt moyen.}$$

On demande combien vaudront 8400 francs placés à 5 p. % après trois ans, ayant égard aux intérêts des intérêts.

Opération.

100 francs au bout d'un an rapportent 5 francs.

1 franc après ce temps rapportera $^5/_{100}$ ou $^1/_{20}$ de franc d'intérêt.

1 franc capital vaudra donc au bout d'un an $^{21}/_{20}$.

Les $^{21}/_{20}$ placés au commencement de la seconde année vaudront, à la fin de cette même année, $^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20}$.

Ces $^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20}$ placés au commencement de la troisième année vaudront, à la fin de cette année,

$$^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} = \frac{9261}{8000}$$

Si le capital 1 franc vaut au bout de trois ans $\frac{9261}{8000}$,

le capital 8400 vaudra donc $\frac{8400 \times 9261}{8000} = 9724$ fr.

Règle générale. — Pour trouver combien vaut un capital placé à intérêt composé, au bout d'un certain nombre d'années, cherchez la fraction qui exprime combien un franc vaut à la fin de l'année, et multipliez le capital par cette fraction élevée à une puissance marquée par le nombre des années.

On demande combien vaudront 3540 francs placés à 5 p. % dans 3 ans et 9 mois, ayant égard aux intérêts des intérêts.

Opération.

On a vu dans la règle ci-dessus que 1 franc au bout d'un an vaut $^{21}/_{20}$.

Donc, opérant comme il vient d'être dit :

$$^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} = \frac{9261}{8000}$$

$$3540 \times \frac{9261}{8000} = 4097 \text{ fr. } 99 \text{ c.}$$

Pour connaître l'intérêt des 9 mois, je cherche d'abord celui d'un an :

$$100 : 4097{,}99 :: 5 : x = 204 \text{ fr. } 90 \text{ c.}$$

Pour 6 mois je prends la moitié. . .	102,45
Pour 3 mois, la moitié du produit de 6 mois	51,22
Intérêts de 9 mois.	153,67
	4097,99
Capital et intérêts composés . .	4251,66

Quel capital faut-il placer à 5 % pour recevoir, au bo de 3 ans, la somme de 7177 fr. 27 cent., tant pour le ca pital que pour les intérêts composés?

Pour connaître le capital net d'une somme qui renferme capital et les intérêts composés, cherchez la fraction qui ind que combien un franc vaut à la fin de l'année, élevez cette fra tion à une puissance marquée par le nombre des années, divisez la somme qui renferme le capital et les intérêts con posés par cette nouvelle fraction ; le quotient donnera le c pital net.

100 francs après un an = 105

$$1 \text{ fr} . . . . . = \frac{105}{100} = {}^{21}/_{20}$$

$${}^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} \times {}^{21}/_{20} = \frac{9261}{8000}$$

$$7177,27 > \frac{9261}{8000} = 6200$$

Preuve.

On a prêté 6200 francs à 5 % pendant 3 ans ; con bien doit-on recevoir au bout de ce temps, y compris capital et les intérêts composés ?

1 franc après 3 ans devient $\frac{9261}{8000}$

6200 . . . . deviennent $\frac{9261}{8000} \times 6200 = 574182($

$$\frac{57418200}{8000} = 7177 \text{ fr. } 27 \text{ c.}$$

Problèmes.

444. Une personne a placé 6400 francs à 4 p. %. Con

bien recevra-t-elle au bout de 3 ans, tant pour le capital que pour les intérêts composés ?

445. Quel est l'intérêt composé de 6800 francs placés au denier 20 pour 4 ans ?

446. Un tuteur remet à son pupille la somme de 800 francs, dont il lui doit les intérêts composés à raison de 5 p. % pendant 2 ans. Quelle somme le pupille doit-il recevoir ?

447. Un mineur a hérité de 30000 francs dont son tuteur a eu l'administration pendant 4 ans. Combien celui-ci doit-il payer à son pupille au bout de ce temps, en comptant les intérêts des intérêts à raison de 10 p. % ?

448. On demande quel capital il faut placer à 5 p. % pour recevoir, au bout de deux ans, la somme de 882 francs, tant pour le capital que pour les intérêts composés ?

449. Combien doit-on recevoir, tant pour le capital que pour les intérêts composés, d'une somme de 8400 francs placés à 5 p. % pendant 3 ans 4 mois et 15 jours ?

450. Combien recevrait-on dans 4 ans pour la somme de 4000 francs placés à intérêts composés et à 4 p. % ? Quelle différence y aurait-il entre ce mode de placement ou celui à intérêt simple ?

451. Un tuteur redoit à son pupille la somme de 800 francs; au bout de deux ans il remet à celui-ci le capital et les intérêts composés. Combien le pupille doit-il recevoir en calculant les intérêts à 5 p. % ?

452. Quelle somme doit-on recevoir, au bout de 5 ans 8 mois et 15 jours, pour le capital et les intérêts composés de 40000 francs calculés à raison de 10 p. % ?

DE LA RÈGLE D'ESCOMPTE.

L'*escompte* est une remise que l'on fait sur une dette, un billet, etc., pour en être payé avant l'échéance du terme.

L'escompte est, comme on voit, le contraire de l'intérêt.

Il suit de là que, de même que pour calculer l'intérêt d'une somme à 5 p. %, on dit : si 100 deviennent 105, combien telle somme deviendra-t-elle ? on devrait, pour escompter à 5 p. %, dire : si 105 se réduisent à 100, à combien telle somme se réduira-t-elle ?

Cependant on a coutume de dire : si 100 se réduisent à 95, à combien, etc.

Cette méthode, comme l'on voit, n'est point selon l'exacte justice; cependant, comme elle est consacrée en France par l'usage, nous nous y conformerons dans les exemples que nous allons donner.

L'escompte est proportionné à la somme et au temps dont on anticipe le paiement; on le calcule, comme l'intérêt, à tant p. % par an ou par mois.

Un particulier, souscripteur d'un billet de 1040 francs, qui a encore un an à courir, offre de le payer comptant si l'on veut lui accorder un rabais ou escompte de 4 p. %; on accueille sa demande; combien doit-il payer pour retirer son billet?

100 francs, en raison de l'escompte, se réduisant à 96, ce que le particulier doit payer doit contenir 96 autant de fois que 1040 contient 100; il est donc le quatrième terme de cette proportion :

$$100 : 1040 :: 96 : x$$

Multipliant les deux derniers termes, et divisant par le premier, on trouve pour résultat 998 fr. 40 c.

Un marchand vend pour 860 francs de marchandises à 14 mois de crédit, et promet $^1/_2$ p. % d'escompte par mois si on le paie avant l'échéance; on le paie 4 mois après l'achat; combien doit-il recevoir?

On ne devait payer qu'au bout de 14 mois, on paie au bout de 4 mois; on devance donc le paiement de 10 mois, pour lesquels il faut escompter à raison de $^1/_2$ p. % par mois.

Puisqu'on doit $^1/_2$ p. % par mois, on doit 10 fois $^1/_2$ ou 5 p. % pour 10 mois.

Chaque centaine de francs sera donc, en vertu de l'escompte, réduite à 95, et on aura cette proportion :

$$100 : 860 :: 95 : x$$

Multipliant 860 par 95, et divisant le produit par 100 francs, on trouve 817 francs pour ce que le marchand doit recevoir.

Un officier s'est fait habiller pour la somme de 960 francs à 2 ans de crédit, et à condition de 4 p. % d'escompte par *an, s'il paie* avant ce temps. Ayant reçu de l'argent beaucoup

plus tôt qu'il ne pensait, il a payé son tailleur et n'a déboursé que 937 fr. 60 c.

On demande à quelle époque il a fait le paiement?

Il est clair que si je connaissais le tant p. % en vertu duquel on a escompté, et si je divisais par 4 tant p. % relatif à une année, le quotient marquerait le temps dont on a anticipé le paiement.

Pour avoir ce tant p. %, je me fais mentalement cette question : si 960, en vertu de l'escompte, sont réduits à 937,60, à combien 100 est-il réduit?

Or, il est clair que la somme demandée est contenue dans 937,60 autant de fois que 100 est contenu dans 960; on a donc cette proportion :

$$960 : 100 :: 937{,}60 : x$$

Multipliant 937,60 par 100, et divisant le produit par 960, on trouve qu'en vertu de l'escompte, 100 francs ont été réduits à 97 fr. $+ \frac{2}{3}$.

Le tant p. % est donc $2 + \frac{1}{3}$, ou $\frac{7}{3}$.

Divisant maintenant $\frac{7}{3}$ par 4, tant p. % relatif à une année, il me vient au quotient $\frac{7}{12}$.

Le paiement a été anticipé de $\frac{7}{12}$ d'année, ou de 7 mois, on a donc payé 1 an et 5 mois après l'achat.

Un négociant a acheté 6 pièces de drap à 16 mois de crédit, et à condition de 4 p. % d'escompte par an, s'il paie avant le terme. Il paie au bout de deux mois, et ne débourse que 6540 francs.

On demande combien il aurait payé s'il n'avait pas devancé le terme de l'échéance?

On voit d'abord que la quantité 6 pièces est superflue.

Maintenant je dis : puisqu'il a payé au bout de deux mois, il a anticipé le paiement de 14 mois ou de $\frac{14}{12}$ d'année. Multipliant $\frac{14}{12}$ par 4 tant p. % relatif à une année, il me vient $\frac{14}{3}$ ou $4 + \frac{2}{3}$ pour le tant p. %, total en vertu duquel on a escompté. Chaque 100, en vertu de l'escompte, a donc été réduit à $95 + \frac{1}{3}$.

Or, $95 + \frac{1}{3}$ est évidemment contenu dans 6540 autant de fois que 100 est contenu dans la somme demandée. On a donc cette proportion :

$$95 + \frac{1}{3} : 6540 :: 100 : x$$

Calculant le quatrième terme, on trouve qu'il aurait f débourser 6860 fr. 14 c., un peu moins.

Escompte en dedans.

Bien qu'il ne soit plus d'usage en France de calculer l compte en dedans, et qu'on se serve uniquement de la r thode de l'escompte en dehors, nous jugeons cependant c ne sera pas inutile de donner ici un exemple calculé de l' et de l'autre manière.

Exemple de l'escompte en dedans.

J'ai acheté une partie de marchandises montant à 8000 fr et payable à 6 mois. Je suis convenu avec le vendeur c m'accorderait 4 p. °/₀ d'escompte en le payant compt Dans ce cas quelle somme dois-je lui compter?

Opération.

$$104 : 100 :: 8000 : x = 307,69.$$

Somme due.	8000,
Escompte à déduire.	307,69
Reste à payer.	7692,31

Escompte en dehors.

Même question.

$$100 : 4 :: 8000 : x = 320.$$

Somme due.	8000
Escompte à déduire.	320
Reste à payer. . .	7680

Différence des deux modes de procéder, 12,31.

Méthodes abrégées employées dans la banque et d le commerce.

Pour prendre l'escompte d'une somme, à quelque t que ce soit, multipliez cette somme par le taux, le rés par le nombre de jours, et divisez ce produit par 36000.

Exemple.

On demande l'escompte d'un billet de 800 francs, à 6 p. *pendant* 4 mois et 12 jours.

Opération.

```
   800
     6
 ------
  4800
   132 jours.
 ------
  9600
 144000
 480000
 ------
 633600 | 36000
 ------ | ------
 27360  |  17,60
  21600
```

Pour prendre l'escompte d'une somme à 6 p. %, multipliez la somme par le nombre de jours, et divisez le produit par 6000, ou, ce qui revient au même, prenez le sixième du produit, et retranchez trois chiffres vers la droite.

Exemple.

On demande l'escompte de 1200 francs, à 6 p. %, pendant 5 mois et 15 jours.

Opération.

```
  1200
   165 jours.
 ------
   330
  165
 ------
 198000
  33000
```

Réponse : 33 francs.

Pour prendre l'escompte d'une somme à 5 p. %, multipliez la somme par le nombre de jours, et divisez le produit par 7200.

Exemple.

On demande l'escompte de 485 francs, à 5 p. %, pendant 9 mois et 10 jours.

Opération.

```
   485
   280
 ------
 38800
 970
 ------
135800 | 7200
 638   |-----
  620  | 18,86
   440
    08
```

Pour de plus amples détails, voir le *Manuel du Teneur de Livres*, faisant partie de l'*Encyclopédie-Roret.*

Problèmes.

453. Un marchand achète pour 2400 fr. de drap, payables dans 1 an, avec la faculté de jouir d'un escompte de 6 p. %, s'il paie comptant. Dans ce dernier cas, quelle somme doit-il payer au vendeur ?

454. Une personne achète pour 680 fr. 45 c. de vin, payables dans 6 mois, à condition que si elle paie comptant on lui fera une remise de 6 p. %; combien doit-elle payer en payant sur-le-champ?

455. Un particulier fait escompter un billet de 7800 fr., payable dans 15 mois; il offre $^1/_4$ p. % d'escompte par mois; quelle somme doit-il recevoir ?

456. Quel sera l'escompte de 75 jours sur un capital de 6300 francs, au taux de $^1/_3$ p. % par mois ?

457. Quel est l'escompte de 3 mois et 7 jours pour un capital de 3800 francs, l'escompte étant à $^1/_4$ p. % par mois?

458. Quel sera l'escompte d'un billet de 872 francs, à 7 p. % par an, pendant 3 mois et 26 jours?

459. Un marchand achète pour 1560 francs de sucre, payables à 60 jours; s'il paie 25 jours après, de quel escompte doit-il jouir, à raison de 6 p. % ?

460. Un marchand a payé 935 fr. 08 c., après avoir diminué un escompte de 6 p. % pour 36 jours, quelle est cette somme ?

RÈGLE D'ÉPOQUE COMMUNE, OU DU TEMPS POUR LES PAIEMENTS.

Cette règle sert à ramener à une même époque de paiement la totalité de différentes sommes qui doivent être payées à diverses époques déterminées.

Premier Exemple.

Une personne doit 620 francs, savoir : 100 francs payables dans 2 mois, 120 francs payables dans 4 mois, et 400 francs dans 6 mois. Si elle veut se libérer en un seul paiement, en quel temps faut-il le faire ?

Opération.

100 fr.	× 2 =	200		
120	× 4 =	480		
400	× 6 =	2400		
620	Total.	3080	620	
		600	4 mois 29 jours $^1/_{31}$.	
		30		
		18000 jours.		
		5600		
		20		

Réponse : dans 4 mois 29 jours $^1/_{31}$.

Règle générale. — Pour connaître l'époque moyenne ou commune de plusieurs paiements, multipliez chaque somme par le temps de son crédit ; additionnez tous les produits et divisez-en la somme par le total des valeurs : le quotient donnera l'époque du paiement.

Deuxième Exemple.

Quelle sera l'échéance commune des sommes suivantes :

4000 fr.	payables au	10 octobre.
5000	*idem*	15 novembre.
6000	*idem*	15 décembre.
7000	*idem*	31 décembre.

Du 10 octobre	au 31	décembre	il y a	82	jours.
Du 15 novembre	au 31	*id.*	*id.*	46	
Du 15 décembre	au 31	*id.*	*id.*	16	
Du 31 *id.*	au 31	*id.*	*id.*	0	

Multipliez chaque somme par le nombre de jours.

4000 × 82 = 328000			
5000 × 46 = 230000			
6000 × 16 = 96000			
7000 × 0 = 0			
22000	654000	22000	
		29 j. $^{8}/_{11}$.	

Si l'on prend l'intérêt de ces 22000 francs, à 6 p. %, pendant ce temps, on aura 110 francs.

Pour s'assurer de l'exactitude de cette opération, on peut prendre l'intérêt de chaque somme partielle :

4000 fr.	pour 82 jours,	donnent. .		54f.	67
5000	*id.* 46	*id.*	*id.* .	38	33
6000	*id.* 16	*id.*	*id.* .	16	00
	Abandon.			1	00
				110	00

Quelle sera l'échéance commune sur les capitaux suivants :

2000 fr. échéant au 30 juin. A partir de cette époque au 31 octobre il y a 123 j.

4000	du 15 juillet	au 31	*id.*	*id.*	108
5000	du 31 *id.*	au 31	*id.*	*id.*	92
1000	du 15 septembre	au 31	*id.*	*id.*	46
3000	du 31 octobre	au 31	*id.*	*id.*	époque.
15000					

Opération.

2000 × 123 jours =	246000
4000 × 108 *id.* =	432000
5000 × 92 *id.* =	460000
1000 × 46 *id.* =	46000
Total. . .	1184000

Diviser par 15000 francs, total des capitaux = 78 jours + $^{14}/_{15}$; on peut donc mettre 79 jours.

En rétrogradant, à partir du 31 octobre, on arrivera au *13 août*, qui est l'échéance commune. En effet, si l'on

compte le nombre de jours depuis le 13 août au 31 octobre, on trouve 79 jours, non compris le 13 août, par conséquent en y comprenant le 14.

On a remis à un banquier quatre effets de commerce montant ensemble à 4009 francs, et pour le montant desquels on a reçu 3962 fr. 61 c. On demande à quel taux l'escompte a été calculé par an ou par mois?

1er billet		571 fr.,	a 28 jours	à courir.
2e	—	1227	54	*idem.*
3e	—	792	67	*idem.*
4e	—	1419	79	*idem.*
		4009		

1° Multiplier chaque somme par le nombre de jours, additionner les produits, le total donnera 247411 francs.

2° Retrancher la somme reçue de celle des 4 billets, la différence donnera 46 fr. 39 c. pour l'escompte. Ensuite, on posera la proportion suivante :

$$247411 \text{ fr.} : 46 \text{ f. } 39 :: 100 \times 360 : x = 6\,{}^{3}/_{4}$$

Réponse : $6\,{}^{3}/_{4}$ p. % par an, ou ${}^{9}/_{16}$ par mois.

Preuve.

Quel sera l'escompte d'un jour sur un capital de 247411 fr. au taux de ${}^{9}/_{16}$ par mois?

Opération.

Capital	247411
Pour ${}^{8}/_{16}$. .	. 123705
Pour ${}^{1}/_{16}$. .	. 15463
	139168

Prenant le tiers et coupant 3 chiffres sur la droite, on aura pour résultat 46 fr. 39 c. pour l'escompte retenu par le banquier.

Cette règle a encore pour but de chercher combien de temps on peut retarder un dernier paiement en raison des sommes qu'on a données à compte préalablement.

Exemple.

Une personne a acheté pour 260 francs de marchandises payables à 9 mois de terme. Elle a donné à compte 60 francs au bout de 3 mois, et 80 francs au bout de 5 mois. Combien de temps doit-elle garder le reste de la somme en compensation des avances qu'elle a faites.

Opération.

Dette.			Paiement.	
260 f. × 9 =	2340		60 × 3 =	180
140	580		80 × 5 =	400
120	1760	120	140	580
	560	14 mois $^2/_3$		
	80			

Pour effectuer cette opération, multipliez la dette totale par le temps convenu pour le paiement ; multipliez pareillement les sommes déjà payées par le temps qu'elles ont été gardées. Additionnez les produits, retranchez ce total de la somme due multipliée par le temps. Divisez le reste par la somme qui reste à payer, et le quotient indiquera le temps que l'on peut différer.

Un particulier est propriétaire des trois obligations suivantes, qui ont été consenties en sa faveur par un négociant, savoir :

3000 fr. échus le 6 juin 1843;
3000 fr. échus le 13 juin 1843;
3000 fr. échus le 15 juillet 1843.

Total. . 9000 fr.

Ces trois obligations ont été renouvelées par le négociant et remplacées par celles ci-après ; il est convenu que ce dernier tiendra compte des intérêts à raison de 5 $^1/_2$ p. $^0/_0$ ou $^{11}/_{24}$ par mois. On demande quel sera le montant de ces intérêts?

Nouvelles obligations.

4000 fr. au 10 décembre 1843 ;
5000 fr. au 11 janvier 1844.

Je commence par chercher l'échéance commune des trois obligations échues :

3000 fr. du 6 juin au 15 juillet. . 39 jours.
3000 — 13 ——— . . 32 —
3000 fr. au 15 juillet. . . . . époque.

Opération.

$$\begin{array}{rcl} 3000 \times 39 & = & 117000 \\ 3000 \times 32 & = & 96000 \\ 3000 \times 0 & = & 0 \\ \hline & & 213000 \\ \hline & & 9000 \end{array} = 23 \text{ jours } {}^{2}/_{3}.$$

Comme $^2/_3$ approchent d'un entier, je compte 24 jours. Or, en remontant du 15 juillet, je parviendrai au 21 juin qui sera l'échéance commune.

J'établis ensuite une seconde échéance commune pour les nouvelles obligations.

4000 fr. au 10 déc. 1843, de ce jour au 11 janv. = 32 jours.
5000 fr. au 11 janv. 1844, *id.* *id.* époque.

Opération.

$$\begin{array}{rcl} 4000 \times 32 & = & 128000 \\ 5000 \times 0 & = & 000 \\ \hline 9000 & & 128000 \\ \hline & & 9000 \end{array} = 14 \text{ jours } {}^{2}/_{9}.$$

J'abandonne les $^2/_9$. En remontant de 14 jours, à partir du 11 janvier 1844, je parviens au 28 décembre 1843 qui est l'échéance commune. Je compte les jours des billets échus depuis le 21 juin, échéance moyenne des billets échus jusqu'au 28 décembre, échéance moyenne des billets à échoir, je trouve 190 jours. Donc le négociant doit au propriétaire des billets 190 jours d'intérêts sur 9000 francs, à raison de 5 $^1/_2$ p. $^0/_0$ ou $^{11}/_{24}$ par mois.

Capitaux...	9000
Pour $^6/_{24}$ . . .	2250
$^3/_{24}$ . . .	1125
$^2/_{24}$ . . .	750
	4125
à multiplier par	190 jours.
	371250
	412500
	783750 divisés par 30 = 261 fr. 25 c., intérêts dus par le négociant.

Cette règle est fondée sur ce principe : *que, toutes choses égales d'ailleurs, l'argent profite entre les mains de celui qui le possède, proportionnellement à la quantité et au temps qu'il l'a en sa disposition;* c'est-à-dire, par exemple, que le bénéfice qu'on ferait avec 100 francs pendant quatre mois est le même que celui qu'on ferait avec 400 francs pendant un seul mois.

Un négociant qui a acheté pour 10548 francs de marchandises, s'est engagé à payer $^1/_4$ dans 5 mois, $^1/_3$ dans un an, $^1/_6$ dans 14 mois, et le reste dans 2 ans.

Des circonstances particulières ayant changé la face de ses affaires, il convient avec son créancier de ne lui faire qu'un seul paiement.

On demande à quelle époque il devra l'effectuer pour qu'il y ait compensation.

Prenant successivement le quart, le tiers et le sixième de 10548, je trouve que les trois premiers paiements

devaient être.	2637 f. 00
	3516 00
	1758 00
Retranchant leur somme.	7911 f. 00
de.	10548 00
j'ai pour le dernier paiement.	2637 f. 00

Maintenant, 2637 francs, pendant 5 mois, profitent à celui qui les a autant que le feraient 5 fois 2637 francs, ou 13185 pendant un mois.

De même 3516 francs pendant un an, ou 12 mois, profitent autant que 12 fois 3516 francs, ou 42192 francs pendant un mois.

1748 francs pendant 14 mois équivalent à 24472 francs pendant un mois.

Enfin, 2637 francs pendant 2 ans, ou 24 mois, sont la même chose que 63288 pendant un mois.

Ajoutant.	13185
	42192
	24472
	63288
j'ai.	143137 francs pour la somme

qui, pendant un mois, profiterait autant que 10548 francs conservés par portion jusqu'aux époques indiquées pour les paiements.

Or, puisqu'au lieu de paiements partiels, je ne veux faire qu'un paiement total, égal à 10548 francs, il est clair que je dois, pour qu'il y ait compensation, attendre, pour l'effectuer, autant de mois qu'il y a de fois 10548 dans 143137.

Faisant la division, je trouve 13 mois $+ {}^{6013}/_{10548}$, ou multipliant 6013 par 30 pour convertir ce reste en jours, 13 mois 17 jours, un peu plus.

Un tailleur a acheté pour 2000 francs de drap à 8 mois de crédit. Il est convenu avec son créancier que, s'il lui rentre des fonds plus tôt qu'il ne l'espère, celui-ci recevra les avances qu'il lui fera ; mais qu'il gardera le restant à proportion des avances qu'il aura faites.

Le tailleur a payé 700 francs au bout de 3 mois, et 800 francs 2 mois après la première avance.

On demande quand il doit payer le reste pour compenser les avances qu'il a faites.

Le tailleur devait profiter de 2000 francs pendant 8 mois, ou, ce qui est la même chose, de 8 fois 2000 francs, ou 16000 francs pendant un mois.

Il a payé 700 francs au bout de 3 mois, c'est-à-dire 5 mois plus tôt qu'il n'était obligé à le faire, il s'est donc privé du profit qu'il aurait fait avec 700 francs pendant 5 mois, ou avec 3500 pendant un mois.

D'une autre part, il a payé 800 francs 2 mois après la première avance, c'est-à-dire 3 mois plus tôt qu'il ne devait le faire ; il a donc perdu encore le bénéfice qu'il aurait tiré de 3 fois 800 francs, ou de 2400 francs pendant un mois.

Au moyen des avances, et s'il payait le reste au bout de 8 mois, le tailleur perdrait donc le profit que peuvent donner 5900 francs pendant un mois.

Pour lui en tenir compte, je retranche d'abord de 2000 francs le total des sommes avancées, et je trouve que 500 francs seulement restent à payer.

Ensuite je dis : il faut qu'en sus des huit mois, le tailleur garde ces 500 francs un temps tel qu'il en résulte autant de profit pour lui que s'il avait 5900 francs pendant un mois.

Or, il est clair que ce temps sera composé d'autant de mois qu'il y a de fois 500 francs dans 5900 francs.

Faisant la division, on trouve 11 mois $^4/_5$, ou 11 mois 24 jours. Le tailleur doit donc payer les 500 francs 11 mois 24 jours après le temps prescrit, ou 19 mois 24 jours après l'achat.

Un particulier devait 4000 francs payables dans 8 mois $^1/_4$; 5000 francs payables dans 15 mois, et 9000 francs payables dans deux ans.

Des fonds sur lesquels il n'avait osé compter lui étant rentrés, il a obtenu de son créancier 5 p. % d'escompte par an, et l'a satisfait en un seul paiement, pour lequel il n'a déboursé que 16950 francs.

On demande *à quelle époque il a fait ce paiement?*

J'ajoute les sommes partielles, et je vois que le particulier devait en tout 18000 francs.

Je cherche à quelle époque il aurait dû payer ces 18000 francs, s'il n'avait voulu faire qu'un seul paiement.

Pour cela, je dis :

4000	francs	pendant 8 mois $^1/_4$ profitent autant que	
33000	francs	pendant un mois, ci. .	33000
5000	francs	pendant 15 mois. . .	75000
9000	francs	pendant 2 ans. . . .	216000
		Total. . . .	324000

Divisant cette somme par 18000, je trouve que, s'il n'avait voulu faire qu'un seul paiement sans escompte, il ne l'aurait dû faire qu'au bout de 18 mois.

Maintenant je retranche 16950 de 18000 francs, et je vois qu'en vertu de l'escompte obtenu, la somme due est diminuée de 1050 francs.

Pour savoir à combien de mois cet escompte répond, je cherche d'abord quel est l'escompte de 18000 francs pour un an, à raison de 5 p. %; je trouve qu'il est de 900 francs.

Je dis ensuite : si 900 francs sont l'escompte de 12 mois, de combien de mois 1050 francs sont-ils l'escompte?

Je trouve que 1050 francs sont l'escompte de 18000 pour 14 mois, à raison de 5 p. % par an.

Le particulier a donc anticipé le paiement unique de 14 mois; or, nous avons vu plus haut que, s'il n'avait pas escompté, il aurait dû faire ce paiement unique au bout de 18 mois.

Il a donc soldé son créancier 4 mois après avoir contracté la dette.

DES PROGRESSIONS.

On appelle *progression*, une suite de rapports égaux, dont chaque terme est à la fois conséquent de celui qui le précède, et antécédent de celui qui le suit.

Il y a deux sortes de progressions : la progression par différence ou arithmétique, et la progression par quotient ou géométrique.

De la progression par différence.

La progression par différence est une suite de termes dont chacun surpasse l'autre, ou en est surpassé d'une même quantité. Dans le premier cas, la progression est croissante ; dans le second, elle est décroissante.

Ainsi ÷ 2. 5. 8. 11. 14. 17. 20. 23. 26.

÷ 26. 23. 20. 17. 14. 11. 8. 5. 2.

sont des progressions par différence dont la première est croissante, et la seconde décroissante.

La différence constante qui existe entre deux termes consécutifs d'une progression s'appelle *raison*.

Dans les exemples ci-dessus, la raison est 3.

Pour écrire une progression par différence, on place devant le premier terme le signe ÷, et l'on met un point entre chaque terme ; puis l'on énonce. Prenant pour exemple la progression croissante ci-dessus, je dis : 2 *est à* 5 *comme* 8 *est à* 11, *comme* 11 *est à* 14, *comme* 14 *est à* 17, *comme* 17 *est à* 20, *comme* 20 *est à* 23, *comme* 23 *est à* 26.

D'après la définition de la progression par différence croissante, on voit qu'avec le premier terme, plus la raison, on peut former tous les autres termes en ajoutant consécutivement cette raison. Par conséquent, dans une progression croissante, le second terme est composé du premier plus la raison ; le troisième terme est composé du second plus la raison ; le quatrième terme est composé du troisième plus la raison.

En général, *un terme quelconque d'une progression par différence croissante est égal au premier terme augmenté d'autant de fois la raison qu'il y a de termes avant lui.*

Si la progression est décroissante, *un terme quelconque est égal au premier, moins autant de fois la raison qu'il y a de termes avant lui.*

Ce principe sert à trouver un terme quelconque d'une

progression par différence, sans qu'on soit obligé de calculer ceux qui précèdent. Si, par exemple, on demandait le 60me terme de la progression 1. 5. 9, sachant qu'il doit être égal au premier plus 59 fois la raison, ou multiplierait 59 par 4 = 236; on ajouterait 1, et l'on aurait pour résultat 237.

Si l'on voulait connaître le 15e terme de la progression décroissante ∺ 108· 103· 98· 93, ce terme étant égal au premier, moins autant de fois la raison qu'il y a de termes avant lui, c'est-à-dire moins 14 fois 5, on aura pour résultat 38, terme égal au premier 108 moins 14 fois la raison 4.

Pour trouver la raison d'une progression par différence, on soustrait le plus petit des deux nombres proposés du plus grand, et l'on divise le reste par le nombre de termes moins un.

Exemple.

Le premier terme d'une progression est 9, le dernier est 57, le nombre des termes est 13. Quelle est la raison?

$$57 - 9 = \frac{48}{12} = 4$$

Pour insérer, entre deux nombres donnés, tant de moyens arithmétiques que l'on veut, on retranche le plus petit nombre du plus grand, et l'on divise le reste par la raison.

Exemple.

Un débiteur s'engage à s'acquitter en plusieurs paiements qui se surpassent tous de 4 francs : le premier est de 9 francs, le dernier de 57. En combien de paiements peut-il se libérer?

$$57 - 9 = \frac{48}{4} = 13 \text{ paiements.}$$

Soit à insérer huit moyens différents entre les deux nombres 2 et 29. D'après ce qui vient d'être dit, pour chercher la raison, je retranche 2 de 29, j'ai pour reste 27 : je divise ce nombre par 9, nombre des termes de la progression moins un; j'ai pour raison 3. La progression demandée sera donc :

∺ 2· 5· 8· 11· 14· 17· 20· 23· 26· 29.

Si entre 1 et 3 je veux insérer 9 moyens différentiels, je *retranche 1* de 3, il reste 2 que je divise par 9 plus 1 = 10;

j'ai pour quotient la raison 2 dixièmes : donc la progression sera :

1· 1,2· 1,4· 1,6· 1,8· 2· 2,2· 2,4· 2,6· 2,8· 3.

Si la raison ne pouvait être obtenue exactement au moyen des décimales, on peut en approcher, à très-peu de chose près. Donc, entre deux nombres, si voisins qu'ils soient l'un de l'autre, on peut toujours insérer autant de moyens différentiels qu'on voudra.

On trouve la somme de tous les termes d'une progression quelconque par différence, en prenant la moitié de la somme des extrêmes et en la multipliant par le nombre des termes.

Soit la progression :

4. 7. 10.13. 16.

$$4 + 16 = \frac{20 \times 5}{2} = 50$$

Un marchand a vendu 15 décalitres de blé, à condition qu'il recevrait 2 francs pour le premier, 4 francs pour le second, et toujours en augmentant de 2 francs jusqu'au dernier. Combien recevra-t-il pour le quinzième ?

$$2 + 2 \times 14 = 30$$

Un marchand a vendu 80 chevaux, à condition que le premier sera payé 4 francs, le second 10, le troisième 16, et toujours en augmentant de 6 francs jusqu'au dernier.

1° Combien doit-il recevoir pour le dernier ?

$$4 + 6 \times 79 = 478.$$

2° Combien recevra-t-il en tout ?

$$\frac{478 + 4}{2} \times 80 = 19280.$$

Un fermier a vendu 25 décalitres de blé à condition qu'il recevrait 2 francs pour le premier et 50 francs pour le dernier. De combien le prix de chaque décalitre surpassait-il le prix du précédent ?

$$50 - 2 = \frac{48}{24} = 2 \text{ francs.}$$

Un fermier a vendu 25 décalitres de blé : le second a été payé 2 francs *de plus* que le premier ; le troisième 2 francs

de plus que le second, ainsi de suite jusqu'au dernier, qui a été payé 50 francs. Combien le premier a-t-il été payé?

$$50 = x + 2 \times 24 = 48. \qquad 50 - 48 = 2$$

Un ouvrier a gagné 2 francs la première journée, 3 francs la seconde, 4 francs la troisième; ainsi de suite, en augmentant chaque jour de 1 franc. Combien aura-t-il gagné en tout au bout de 75 jours?

$$2 \text{ f.} + 1 \times 74 = 76.$$
$$38 \times 75 = 2850.$$

Des Progressions par quotient.

On appelle *progression géométrique* ou *par quotient*, une suite de termes tels que chacun contient celui qui le précède, ou est contenu en lui un même nombre de fois. Par exemple, cette suite de termes :

$$2 : 6 : 18 : 54 : 162 : 486$$

forme une progression par quotient.

La progression est dite *croissante* ou *décroissante*, selon que les termes vont en augmentant ou en diminuant. La suite des termes ci-dessus forme une progression croissante.

$$486 : 162 : 54 : 18 : 6 : 2$$

forme une progression décroissante.

On appelle *raison de la progression*, le nombre qui indique combien de fois chaque terme est contenu dans celui qui le suit, ou combien de fois il le contient.

La raison des progressions ci-dessus est 3.

Pour écrire une progression par quotient, on place en avant le signe $\div\!\!-$, qui s'énonce par *est à* après le premier nombre; on met deux points entre chaque terme; ces deux points s'énoncent par *comme*. Ainsi, pour la première des progressions ci-dessus, on lira : 2 est à 6 comme 6 est à 18, comme 18 est à 54, etc.

Puisque chaque terme est égal à celui qui le précède multiplié par la raison, le second terme est égal au premier multiplié par la raison; le troisième terme est égal au second multiplié par la raison, ou au premier multiplié par la raison et encore par la raison, c'est-à-dire, par le carré ou la deuxième puissance de la raison.

Le quatrième terme contenant le troisième autant de fois

qu'il y a d'unités dans la raison, est égal au troisième multiplié par la raison, et par conséquent au premier multiplié par la troisième puissance de la raison. Ainsi, dans la progression ci-dessous :

$$\div\div 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64$$

le second terme 4 égale le premier 2 multiplié par la raison 2; le troisième terme 8 égale le premier multiplié par 4, seconde puissance de la raison 2.

Le quatrième terme 16 égale le premier multiplié par la troisième puissance de la raison 2, et ainsi de suite.

Il suit de ce raisonnement, qu'un nombre quelconque d'une progression croissante par quotient est égal au premier multiplié par la raison élevée à une puissance marquée par le nombre des termes qui le précèdent. Si la progression est décroissante, il est égal au premier terme divisé par la raison élevée à la même puissance.

Soit la progression suivante dont on veut connaître le neuvième terme. On élèvera la raison 3 à la huitième puissance, le résultat sera 6561 qui, multiplié par le premier terme 2, donnera 13122 pour le dernier.

$$\div\div 2 : 6 : 18 : 54 : 162, \text{ etc.}$$

Pour insérer entre deux nombres donnés autant de moyens proportionnels qu'on veut, on divise le plus grand nombre par le plus petit et l'on extrait du quotient une racine d'un degré marqué par le nombre des moyens qu'on veut insérer, plus un; cette racine exprime la raison.

Soit proposé d'insérer quatre moyens proportionnels entre 3 et 96. Ce dernier nombre contenant 3 multiplié par la raison élevée à la cinquième puissance, pour connaître cette raison, il faut extraire la racine cinquième de 32. Cette racine est 2. Connaissant le premier terme et la raison, il sera facile d'obtenir les autres termes.

En multipliant le premier terme par la raison, puis le second par la raison, etc., on aura la progression suivante :

$$\div\div 3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96$$

Pour trouver la somme de tous les termes d'une progression quelconque par quotient, on multiplie le plus grand terme par la raison; de ce produit on en soustrait le plus petit terme, et l'on divise le reste par la raison diminuée d'une unité.

Soit la progression suivante dont on veut connaître la somme :

$$\div 3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96 : 192$$

$$192 \times 2 = 384 - 3 = \frac{381}{1} \; 1 = 381$$

Exemples.

Un berger a vendu 8 moutons, à condition que le premier lui serait payé 1 franc, le second 3 francs, le troisième 9, ainsi de suite jusqu'au dernier ; quel prix recevra-t-il pour le dernier mouton ?

Opération.

1 × 3 élevé à la septième puissance = 2187.

Dans cette question on connaît le premier terme 1, la raison 3 et le nombre de termes 8.

Un berger a vendu 8 moutons, à condition qu'il recevrait du second 3 fois autant que du premier ; du troisième trois fois autant que du second, ainsi de suite, jusqu'au dernier qui a été payé 2187 francs. Quel a été le prix du premier mouton ?

Opération.

2187 divisés par 3 élevés à la septième puissance = 1.

Dans cette règle la raison est 3, le nombre de termes 8, le dernier terme 2187.

Un berger a vendu 8 moutons, à condition qu'il recevrait 1 franc du premier, 3 francs du deuxième, 9 francs du troisième, ainsi de suite, jusqu'au dernier. Combien doit-il recevoir en tout?

Opération.

Après avoir trouvé le dernier terme 2127, on le multiplie par la raison. Le produit donne 6561 — 1 = 6560.

$$\frac{6560}{2} = 3280$$

---

461. Un entrepreneur a fait 8 paiements en progression par quotient : le premier était de 6 francs, le dernier 98304, et *la raison 4*. Quelle est la somme totale des huit paiements?

APPLICATIONS DE L'ARITHMÉTIQUE

A LA COMPTABILITÉ COMMERCIALE.

462. Un caissier, après avoir vérifié l'état de sa caisse, y trouve les sommes suivantes, qu'il porte sur le bordereau ci-dessous :

Bordereau de caisse.

2 billets de banque	de	1000 fr.	2000 f.	00
3 *id.* *id.*	de	500	1500	00
15 pièces d'or	de	40	600	00
82 *id.* *id.*	de	20	1640	00
En pièces	de	5	3545	00
En *id.*	de	2	32	00
En *id.*	de	1	15	00
En *id.*	de	0, 50 c.	1	50
En monnaie de billon.			3	75

Quel en est le total ?

Bordereau d'espèces.

463. Un négociant envoie son garçon de caisse faire un paiement, et lui établit le bordereau suivant :

2 billets de banque	de	500 fr.	1000 f.	00
2 pièces d'or	de	40	80	00
20 *id.* *id.*	de	20	400	00
En *id.*	de	5	750	00
En *id.*	de	2	28	00
En *id.*	de	0,75 c.	6	75

On en demande le total ?

Nota. On appelle *bordereau de caisse*, le détail des valeurs qui restent en caisse ; et *bordereau d'espèces*, le détail des valeurs que l'on confie à un garçon de caisse.

INVENTAIRE GÉNÉRAL

De tout ce qui compose mon actif et mon passif, fait aujourd'hui le 1er janvier 1844.

1er JANVIER 1844.

Actif.

464. L'argent comptant monte, suivant le bordereau du livre de caisse, à 1700

Marchandises en magasin.

12	pièces d'indienne de Jouy, portant 156 m. à 5 f. 25 c. . . .			819 f.	
25	*id.*	Mulhouse,	250 m. à 6 f. 30 c.	1575	
15	*id.*	cotonnade,	250 m. à 1 f. 80 c.	450	
18	*id.*	printanière,	232 m. 75 c. à 2 f. 50 c.	581	85
6	*id.*	satin bleu,	132 m. à 5 f. 75 c.	759	
6	*id.*	satin noir,	120 m. à 3 f. 83 c.	459	60
10	*id.*	satin lilas,	220 m. à 6 f. 50 c.	1430	
20	*id.*	satin blanc,	440 m. à 5 f. . .	2200	
8	*id.*	satin rose,	104 m. à 5 f. . .	520	
12	*id.*	casimir,	100 m. à 15 f. . .	1500	

Effets à recevoir.

Billet de Loranlo, au 20 janvier.	1200
Billet de Boucher, au 3 mars.	2000
Traite de Duval sur Réné, de Lyon, au 15 février.	1600

Débiteurs par compte.

Forgeot, de Lyon, pour solde.	120
Imbert, pour solde.	500

Mobilier et ustensiles de commerce.

Pour estimation des meubles et argenterie . .	5200
Pour estimation des ustensiles de commerce. .	3100
Total de l'actif. . .	

Passif.

Effets à payer.

M. B. O. Thomassin.	1200
M. B. O. Beaumont, 1er décembre à 2 mois. .	540
Traite de Laporte, de Nantes, sur moi au 20 janv.	800

Créanciers par compte.

Dufour, pour solde.	520
Laporte, pour solde.	870
Total du passif. . .	

BALANCE DE L'INVENTAIRE.

Actif.	*Passif.*
Argent..	Créanciers par compte.
Marchandises.. . .	Effets à payer. . .
Effets à recevoir. . .	
Mobiliers et ustensiles.	Total du passif. . .
Débiteurs par compte. .	Capital net.. . . .

Ces deux colonnes doivent être remplies par l'élève.

465. Un négociant veut solder sa caisse; il additionne le *Doit*, ensuite l'*Avoir* : combien a-t-il reçu, combien a-t-il payé, combien lui reste-t-il ? *Solder un compte*, c'est prendre la différence du *Doit* à l'*Avoir*.

1844.	CAISSE.	DOIT. f.	DOIT. c.	AVOIR. f.	AVOIR. c.
Janv. 1er.	Versé en caisse.	1700	»	»	»
	Payé à Loranlo pour facture de ce jour.	»	»	168	48
	Reçu de James de Lap pour facture de ce jour.. . . .	465	40	»	»
	Compté à Dufour.	»	»	517	65
	Reçu de Vomeray.	1168	»	»	»
	Reçu de Forgeot, de Lyon.. .	120	»	»	»
	Acquitté M. B. O. Thomassin.	»	»	1200	»
	Reçu la valeur du B. de Loranlo.	1200	»	»	»
	Acquitté la T. de Laporte. . .	»	»	800	»
	Reçu de Forgeot pour compte d'Imbert.	340	»	»	»
	Compté à Dufour.	»	»	120	»
	Compté à Duval pour remettre à Laporte.	»	»	500	»
	Reçu pour ma T. sur Laporte..	270	»	»	»
	Reçu de Duval pour facture de ce jour.	3110	»	»	»
	Remboursé le B. d'Imbert.. .	»	»	490	»
	Payé pour frais de ménage.. .	»	»	500	»
	Totaux.				
	Reste en caisse. . .				

466. Un teneur de livres désirant s'assurer de l'exactitude de ses écritures, en transportant du journal à partie double au grand-livre, a disposé la balance de vérification suivante (1), sur laquelle il a inscrit les totaux partiels des comptes de ce dernier registre. Quelle est la somme totale de la colonne du *Doit*; quelle est celle de l'*Avoir*; de combien chaque compte reste-t-il débiteur ou créancier; et quelle est la somme des différences dans chaque colonne?

DÉSIGNATION des COMPTES.	*DOIT.*	*AVOIR.*	DIFFÉRENCE.	
			Débiteurs.	Créanciers.
Caisse.	39053 »	15562.50		
Marchandises. .	17624.50	14684 »		
Profits et pertes.	132 »	324 »		
Loranlo.	300 »	300 »		
Vomeray. . . .	530 »	» »		
Imbert.	1102 »	1102 »		
Capital.	300 »	30500 »		
Laporte.	1701.50	1701.50		
Forgeot.	1920 »	1920 »		
Dufouare. . . .	500 »	1550 »		
Dépenses. . . .	500 »	» »		
Denham. . . .	3120 »	3120 »		
Mobilier. . . .	4300 »	» »		
Effets à recevoir.	7121 »	» »		
Effets à payer...	300 »	7740 »		

467. Un négociant veut solder (2) le compte de son corres-

(1) Les teneurs de livres font, à la fin de chaque mois, une balance de vérification, dans l'intention de s'assurer si toutes les sommes portées sur le journal l'ont été au *Doit* et à l'*Avoir* du grand-livre à partie double.

(2) *Solder un compte*, en termes de teneur de livres, c'est prendre la différence du *Doit* à l'*Avoir*, et porter la différence du côté le plus *faible*, *de manière* que les deux côtés offrent le même total.

pondant Dufour, et le trouve débité et crédité sur son grand-livre des sommes ci-dessous. De combien ce dernier est-il débiteur ou créancier ?

Doit DUFOUR. *Avoir.*

Espèces à lui comptées..	350	Sa facture..	520
Mon billet à son ordre...	750	*id*.....	517
Deux pièces de toile.....	124	*id*.....	1700
Espèces comptées.....	500	*id*.....	123
Total. . . .		Total...	
Créancier pour solde ...			

468. Un négociant veut solder le compte de Forgeot, son correspondant, et le trouve débité et crédité des sommes ci-dessous. Quelle est la différence du *Doit* à l'*Avoir* de son compte au grand-livre ?

Doit FORGEOT. *Avoir.*

25 mètres de drap...	500	Espèces reçues..	800
15 *id.* casimir...	300	Son billet.....	500
32 *id.* drap noir.	768	Espèces.....	250
28 *id.* d. marron	560	Total. . . .	
Total. . . .		Débiteur p^r solde	

469. Un marchand, dont les livres sont tenus à partie simple, voulant connaître sa situation, établit le solde des comptes suivant. Combien possède-t-il net?

Solde des comptes.

DÉSIGNATION DES COMPTES.	ACTIF (1).	PASSIF(1).
Vomeray.	530	»
Dufour.	»	1050
Caillot.	300	»
Duval.	»	500
Marchandises..	6350	»
Caisse.	11000	»
Effets à recevoir..	7120	»
Mobilier.	4300	»
Effets à payer.	»	7440
Total.	»	8990
Capital net.	»	20610

470. **FACTURE.**

On appelle *facture*, une note détaillée de marchandises vendues. Elle doit contenir les quantités des marchandises, leur prix et les conditions de la vente.

MODÈLE.

Doit M

Ce qui suit, payable à 6 mois, ou au comptant sous l'escompte de 1 p. % par mois.

Paris, *ce*

Drap bleu foncé,	25 mètres	50 à 18 f.	
id. vert américain,	32 *id.*	20 à 20	
id. bronze,	24 *id.*	60 à 22	
id. marron,	25 *id.*	à 15	
Emballage..			3.40
Escompte 6 p. %			
Espèces pour solde			

(1) *L'actif* d'un négociant est ce qu'il possède. Le passif est ce qu'il *doit.*

471. *Facture à remplir.*

MAGASIN DE NOUVEAUTÉS.

Vendu à M *par* BERNARD *et Comp.*

Paris, le 20 *août* 1844.

25	mètres	de satin blanc,	à 8 f.	00
20	*id.*	de gros de Naples,	à 9	00
15	*id.*	de crêpe lisse,	à 4	20
12	*id.*	*id.*	à 3	40
21	*id.*	50 percaline,	à 1	20
12	*id.*	75 calicot,	à 0	90

Total. . . . . .

Escompte 5 p. %. . . . .

Espèces.. . . . . .

472. Un marchand vend les marchandises suivantes :

12 pièces indienne de Jouy portant 156 mètres à 5 f. 00 c.
25 pièces de Mulhouse portant 250 mètres à. . 6 00
12 pièces de cotonnade portant 250 mètres à. . 1 80
18 pièces de printannière portant 232 m. 75 c. à 2 00
6 pièces de satin noir portant 120 mètres à. . 3 80

Il reçoit en paiement :

6 pièces de satin bleu portant 132 mètres à. . 5 f. 75 c.
10 pièces de satin blanc portant 440 mètres à . 5 00
8 pièces de satin rose portant 100 mètres à. . 15 00

De combien le vendeur est-il redevable envers l'acheteur?

473. Un marchand achète :

12 pièces de casimir portant 100 mètres à. . . 1[illegible]
1 *idem.* portant 25 mètres 25 c. à . 1
1 pièce de casimir coton et laine, 28 mètres à .

Il reçoit en paiement :

1 pièce de prunelle portant 40 mètres 50 c. à 1
1 pièce de percaline grise portant 25 mètres à 1
1 billet à son ordre de. 200

Combien doit-il recevoir en espèces pour solde?

474. J'achète une caisse d'indigo pesant 183 kil. 7
On me diminue 5 p. % de tare. [illegible] donn

billet à ordre de 2500 francs. Combien dois-je donner en espèces, en retenant l'escompte de 3 p. %?

475. Laporte, de Nantes, m'envoie 3 balles de drap pour que je les vende pour son compte ; j'en vends une balle portant 7 pièces, ensemble 128 mètres à 40 francs, et 2 autres balles contenant 15 pièces portant ensemble 252 mètres à 20 fr. Je reçois en paiement 300 bouteilles d'anisette à 3 fr.;

Un billet à ordre de 1500 francs.

Combien dois-je recevoir en espèces?

476. J'achète 3 tonneaux de vin de Rota à 400 fr. chaque; 4 tonneaux de Malaga à 300 francs chaque.

Je donne en paiement 3 balles de toile de Hollande contenant ensemble 288 mètres à 5 francs; un billet à ordre de 420 francs.

Combien dois-je donner en espèces, si je veux déduire sur l'argent l'escompte de 3 p. %?

Bordereau de négociation.

477. Beaumont, d'Abbeville, m'envoie les effets suivants, et je les lui négocie à. . . . . 6 p. %
Je prélève une commission de. . . . . ½ p. %
Un droit de courtage. . . . . ¼ p. %
Je déduis la perte de place à raison de. . . ½ p. %
Et je rédige le bordereau de négociation ci-dessous:

Arrêté le 25 avril.

Montant des Effets.		Échéance.	(1)	Sommes multipliées par le nombre de jours.
6000	Traite de Réné sur Paris.	15 mai.		
5000	*id.* *id.* *id.*	1er juin.		
4000	*id.* de Didier. *id.*	15 *id.*		
8500	*id.* de Martin. *id.*	25 *id.*		
6100	*id.* de Perrin. *id.*	30 *id.*		
7800	*id.* *id.* *id.*	15 juillet.		

(1) Nombre de jours écoulés, depuis la date de la négociati qu'à celle de l'échéance des billets.

Intérêts à . . . . . 6 p. %
Commission . . . . . ½ p. %
Courtage . . . . . ¼ p. %
Perte de place. . . . . ⅛
Net paiement.

Quel est le total des valeurs des billets? Combien chaque billet a-t-il de jours d'échéance à courir? Quel est le produit des sommes multipliées par les jours? Combien y a-t-il pour l'intérêt, pour la commission, le courtage, la perte de place?

---

478. Je vends 8 barils de sucre pour le compte d'un correspondant, chacun pèse 210 kilogrammes à 3 fr. 50 c. Je reçois en paiement une pièce de drap vert portant 19 mètres 80 centimètres à 25 francs;

Un B. à M. O. de 505 francs.

Combien l'acheteur doit-il me donner en espèces, si sur l'argent comptant il déduit 2 p. % d'escompte? Combien dois-je recevoir pour ma commission, à raison de 3 p. %?

---

479. J'ai vendu à Simonin 400 kilog. de café, à raison de 170 francs le cent; il m'en a payé la valeur en me diminuant 2 p. % d'escompte. Combien m'a-t-il donné en espèces, et quelle somme a-t-il diminuée pour l'escompte?

---

480. Un brossier achète un tonneau de soie Pétersbourg deuxième qualité, pesant brut 427 kilogrammes, à 8 fr. 30 c.; combien doit-il payer, en diminuant la tare, à raison de 16 p. % le kilogramme?

Changes.

481. Paul, de Paris, veut faire recevoir 2560 francs à Londres; le banquier lui demande 2 p. %.

Combien Paul doit-il lui donner, outre la somme ci-dessus?

482. Une personne de Paris donne 3400 francs à un banquier, pour obtenir une lettre de change sur Amsterdam; le banquier lui retient 3 p. %; de combien la lettre de change doit-elle être?

483. Un banquier a retenu 24 fr. 25 c. pour une lettre de change de 970 francs. On demande à quel taux était le change?

COMPTES COURANTS.

Un compte courant a pour objet de présenter le précis de toutes les transactions faites entre deux négociants pendant un certain temps, et de déterminer de combien l'un d'eux est redevable à l'autre, tant sous le rapport des valeurs que sous celui des intérêts de ces valeurs, dont les négociants sont convenus de se tenir compte à un taux établi entre eux, et qui est le plus souvent fixé à 6 p. %.

La simple inspection du compte courant ci-après indique qu'il s'établit en regard par *Doit* et *Avoir;* et les chiffres en tête de chaque colonne sont pour indiquer l'emploi de chacune d'elles.

Transactions simulées qui donnent lieu au compte courant ci-dessous.

Je suppose que Forgeot, de Lyon, soit en relation d'affaires avec Duval, de Paris, et que le premier, voulant régler son compte, demande au second son compte courant portant intérêts à 6 p. % l'an.

Le 10 janvier, Duval a reçu en espèces 500 francs; il en doit donc les intérêts à Forgeot depuis cette époque jusqu'au moment de l'arrêté de compte, c'est-à-dire, pendant 81 jours; je place au crédit la somme principale dans la colonne des valeurs, ensuite le motif; puis, dans les colonnes à droite, j'écris le mois, la date, réception des valeurs, le nombre de jours compris entre la réception et la date de l'arrêté de compte.

Le 30 janvier, Forgeot a tiré une lettre de change de 2500 francs sur Duval, payable au 15 février, donc Forgeot doit non-seulement la somme de 2500 francs, mais encore les intérêts depuis le 15 février jusqu'au 1er avril, c'est-à-dire pendant 45 jours; j'écris dans la colonne des sommes, au débit, 2500 francs, ensuite le motif; puis, dans les colonnes à droite, le mois, la date de la réception des valeurs, le nombre des jours écoulés depuis cette date jusqu'au moment de l'arrêté de compte.

Le 31 janvier, Duval a tiré une lettre de change de 650 francs sur Forgeot; celui-ci l'a acquittée le 15 février; j'écris à l'*Avoir* la somme, le motif et le nombre de jours.

Le 8 février, Duval a envoyé des marchandises à Forgeot, et sa facture de 1200 francs payable au 1er mars, ce qui donne 31 jours d'intérêts.

Doit FORGEOT de Lyon, son com[illegible] Avoir.

(1)	VALEURS. (2)			NOMBRES.
			[illegible]31	405
Janvier 30	2500	Sa traite sur moi. . . .	[illegible]45	292
Février 8	1200	Ma facture, valeur. . .	[illegible]52	240
id. 28	600	Espèces..	[illegible]00	000
Mars 5	850	Ma remise B. de Robert.	[illegible]	937
			[illegible]...	854
	5150			1791
	142.33			
	5292.33			

(1) Date du jour où l'on a passé écriture

(2) Valeurs reçues.

(3) Dates de la réception des valeurs.

(4) Nombre de jours compris entre la da[illegible] des valeurs et celle de l'arrêté de [illegible]

(5) Produit des sommes multipliées par le[illegible] après avoir retranché deux chiffres [illegible]

Arithmétique, page 227.

Le 15 février, Forgeot a fait un envoi de marchandises à Duval, facture de 750 francs, valeur au 28 février, ce qui donne 32 jours d'intérêt.

Le 28 février, Forgeot a reçu 600 francs en espèces, il en doit les intérêts jusqu'au 1er avril, ce qui donne 32 jours.

Le 5 mars, Duval a donné à Forgeot un billet de Robert de 850 francs, valeur au 20 mars, ce qui fait 12 jours d'intérêt.

Le 20 mars, Duval a reçu de Forgeot une traite de Paulin de 570 francs, payable le jour de l'arrêté de compte; donc il n'y a pas de jours d'intérêt.

Après avoir fait les dispositions ci-dessus (voir le *Compte courant* ci-contre), je multiplie chaque somme par le nombre de jours indiqué, et j'en écris le produit dans la colonne des nombres; j'additionne ces colonnes, j'écris le total au bas de chacune d'elles. J'additionne ensuite les colonnes des valeurs; je soustrais la somme des nombres du crédit de celle du débit, je porte la différence 854 dans la colonne du crédit et j'additionne.

Je prends le sixième de cette différence, je retranche un chiffre, j'ai pour résultat 142 fr. 33 c., montant des intérêts dus par Forgeot; je porte cette somme ajoutée à son débit, ce qui donne un total de 5292 fr. 33 c. Je soustrais la somme des valeurs du crédit de celle du débit, et je trouve 2822 fr. 33 c. que je porte au crédit pour balancer la colonne des francs, et j'écris *solde en ma faveur*.

On a dû remarquer qu'à chacun des produits des sommes multipliées par le nombre de jours, il y a constamment deux chiffres retranchés vers la droite; en voici la raison : on a vu que pour connaître l'intérêt d'une somme quelconque, à 6 p. %, il faut multiplier cette somme par le nombre de jours, en prendre le sixième, et couper 3 chiffres vers la droite. Que deviennent ces trois chiffres coupés? Des décimes, des centimes et des millièmes; en supprimant deux chiffres, il ne reste que des décimes. On ajoute un zéro, conformément à l'usage reçu d'exprimer le mot centimes.

Pour les comptes courants avec les nombres rouges, et ceux dont les nombres peuvent être calculés d'avance, voir le *Manuel du Teneur de livres*, faisant partie de l'*Encyclopédie-Roret*.

M. Robert négocie, le 15 novembre, chez M. Delamarre, un bordereau composé de cinq effets payables à Paris le 30 novembre 1844; il en demande le solde. Après avoir constaté l'exactitude de la somme, j'établis le bordereau ci-après, n° 1.

Les effets ayant été pris aux conditions suivantes : le *Paris* perd cinq jours, quelle que soit l'échéance, si, à partir du jour de la remise jusqu'à celui de la demande du solde, les cinq jours ne sont pas écoulés. Les intérêts à 6 p. $^0/_0$, et les effets non timbrés sont passibles de $^1/_8$ p. $^0/_0$ de commission en plus.

Le premier effet de 148 francs est payable au 20 novembre. Le solde n'étant demandé que le 30, il est évident que tout ce qui est échu ne paie pas d'intérêts, quand le laps de temps entre la remise et la demande du solde excède cinq jours : donc les quatre premiers effets étant échus, seront encaissés au crédit du client sans intérêts. Le dernier effet de 1209-52, payable le 5 décembre, doit 20 jours compris entre le 15 novembre et le 6 décembre; je les porte dans la colonne des jours, et j'écris 4 fr. 03, montant des intérêts, dans les colonnes d'intérêts. Les trois derniers effets n'étant pas timbrés, je prélève sur leur total $^1/_8$ de commission = 2 fr. 67 que j'ajoute à l'intérêt désigné ci-dessus; j'additionne ces deux sommes, j'ai pour total 6 fr. 70, montant de la perte subie par le client. Soustraction faite de cette somme du montant de sa remise, j'ai pour solde du bordereau 2532 fr. 60.

(*Voir le Tableau ci-contre*, N° 1.)

Négocié par M. H. ROBERT, *à* DELAMARRE (Martin-Didier).

DATES.	SOMMES.		VILLES.		ÉCHÉANCES.	JOURS.	INTÉRÊTS 6 p. %.	
	fr.	c.					fr.	c.
15 novembre.	148	»	Paris.....	....	20 novembre.	»	»	»
	254	35	*d°*					
	549	»	*d°* Libre.	....	25 *d°*	»	»	»
	378	43	*d°*					
	1209	52	*d°*.....	....	5 décembre.	20	4	03
	2539	30						
			Con 1/8 s/ 2136. Libre.	....	.....	....	2	67
							6	70
			A payer.....	....	.....	....	2532	60
							2539	30

M. Paulin a remis, le 20 novembre, pour être encaissés, à son crédit, par les soins de M. Delamarre, 4 effets montant ensemble à francs 4671, 75.

Le premier sur Marseille étant payable le 15 décembre, je dis : du 20 novembre au 15 décembre, il y a 25 jours, je les inscris dans la colonne des jours. Le second effet et le troisième, tous deux sur Lyon, payables le 20 décembre, j'écris 30 jours dans la colonne des jours ; j'y porte ensuite les 36 jours du billet sur la Croix-Rousse payable au 26 décembre.

Les conditions avec ce client sont, pour la province, que tous les effets n'ayant pas 12 jours à courir, on devra les leur compléter. Le change suivant mon tarif 1844, intérêt 4 %.

Les effets les plus courts de ce bordereau ayant plus de 12 jours, nous ne nous occuperons pas de cette première condition.

Pour le change, je cote, d'après mon tarif, Marseille et Lyon ½ p. % de perte, et la Croix-Rousse, faubourg de Lyon, 1 p. %.

Je calcule les intérêts : 174 fr. 25 pendant 25 jours donnent, à 4 p. %, 0,48.

1797 fr. 50 c. montant des deux effets sur Lyon, pour 30 jours, donnent 5 francs 99 centimes.

2700 pendant 36 jours donnent 10 fr. 80.

Réunissant ensuite les trois sommes imposées du ½ p. %, j'obtiens 1971 fr. 75 c., sur lesquels je prélève le change, ce qui donne 9 fr. 85 c. que je porte dans la colonne des intérêts, et j'opère de même sur 2700. Les intérêts et le change réunis formant l'agio du bordereau, je devrai donc au client fr. 4617,65 net de sa remise de [illegible] fr. 75, moins 54 fr. 12, montant [illegible] intérêts et du chan[illegible]

	2020
Mont[illegible]	2617,6[illegible]

[illegible] le Tabl[illegible] N° 2.)

N° 2. Paris, le 30 novembre 1844.

Négocié par M. P.-H. CAULET, *à* DELAMARRE (Martin-Didier).

DATES.	SOMMES.		VILLES.		ÉCHÉANCES.	JOURS.	INTÉRÊTS 4 p. %	
	fr.	c.					fr.	c.
20 novembre.	174	25	Marseille.	1/3	15 décembre.	25	»	48
	1549	»	Lyon.	d°	20 d°	30	5	99
	248	50	d°.	d°				
	2700	»	La Croix-Rousse.	1 %	26 d°	36	10	80
	4671	75						
			Con 1/2 s/ 1971. . . .	. . . .	. . . . .	. . . .	9	85
			» 1 % s/ 2700. . . .	. . . .	. . . . .	. . . .	27	»
							54	12
			Du 24. Esp.		2000		2000	»
			A payer.				2617	63
							4671	75

Le 25 novembre, M. Rougemont a négocié 6 effets montant ensemble à 2958 fr. 35. Les conditions entre lui et moi sont : la province 12 jours, le change suivant mon tarif, intérêts 4 p. %.

Les trois premiers effets n'ayant pas 12 jours d'échéance, je devrais porter 12 dans la colonne des jours ; mais comme entre le jour de la remise et celui de la demande du solde, il y en a quatre d'écoulés, je le bonifie de ces jours, et n'en porte que 8 dans la colonne. Ces 8 jours, joints aux 4 déjà écoulés, me complètent les 12 dont je dois jouir d'après mes conditions.

Les trois derniers étant payables au 15 décembre, ayant par conséquent 20 jours à courir, j'écris 20 dans la colonne des jours, et je termine le bordereau comme celui ci-dessous :

(*Voir le Tableau ci-contre*, N° 3.)

M. J. Laffitte vend à M. Delamarre 443 livres sterlings 02 s. 03 den., prix convenu à 24 fr. 35 c. 1/4, intérêts à 4 1/2 p. % l'an, pour 90 jours.

Le papier étranger à 90 jours, vaut aujourd'hui le prix établi ci-dessus. Il est évident que l'acheteur ne doit toucher que dans 90 jours ; s'il touche avant, il doit les intérêts du nombre de jours écoulés entre celui où il a reçu les fonds et l'époque du paiement. De même, si le papier acheté n'est payable que plus tard, le vendeur devra lui tenir compte des jours qui auront excédé le nombre 90, échéance sur laquelle on s'est basé pour l'établissement du prix convenu.

Ceci posé, on réduit 443 liv. 2 s. 3 d. en francs, au prix de 24 fr. 35 1/4, ce qui donne pour résultat 10790 fr. 90. Cette somme étant payable le 5 février, c'est-à-dire 70 jours après sa remise, l'acquéreur doit donc au vendeur 20 jours d'intérêts, au taux convenu pour compléter les 90 jours.

Les intérêts de 10790 fr. 90, pendant 20 jours, à 4 1/2 p. % = 26 f. 98.

Les 443 liv. 02 s. 3 d. ont donc produit 10817 fr. 90.

(*Voir le Tableau* N° 4, *page* 234.)

N° 3. Paris, le 30 novembre 1844.

Négocié par M. ROUGEMONT, *à* DELAMARRE (Martin-Didier).

DATES.	SOMMES.		VILLES.		ÉCHÉANCES.	JOURS.	INTÉRÊTS 4 p. %.	
	fr.	c.						
25 novembre.	257	»	Tours.	1/4	29 novembre.	8	2	11
	149	25	*d°*	»				
	1500	»	*d°*	»	30 *d°*			
	149	75	Bordeaux. . . .	1/8				
	654	35	*d°*	»	15 décembre.	20	2	92
	248	»	*d°*.	»				
	2958	35						
			Ch^ce 1/4 s/ 1906.	. . .	. . . . .	. . . .	4	76
			d° 1/8 » 1052.	. . .	. . . . .	. . . .	1	31
							11	10
			A payer. . . .	. . .	. . . . .	. . . .	2947	25
							2958	35

N° 4. Paris, le 25 novembre 1844.

Négocié par M. J. LAFFITTE, *à* DELAMARRE (Martin-Didier).

DATES.	SOMMES.		VILLES.		ÉCHÉANCES.	JOURS.	INTÉRÊTS.	
	fr.	c.						
25 novembre.	26	11	4 Londres.	. . .	5 février.			
	147	09	6 *d°*	. . .	» *d°*			
	18	05	9 *d°*	. . .	» *d°*			
	3	»	» *d°*	. . .	» *d°*			
	247	15	8 *d°*	. . .	» *d°*			
	443	02	3 à f. 24. 35 $^1/_4$.	. . .	fr. . .	. . .	10790	90
			20 j. d'int^t à 4 $^1/_2$ $^0/_0$ l'an.	. . .	. . . . .	. . .	26	98
			A recevoir chez M. D. M. D.	. . .	. . . . .	. . .	10817	88

Méthode abrégée pour calculer l'escompte à 6 p. %.

Pour 1 jour,	multipliez par	$^1/_6$	et divisez par	1000
2 . .	*id.* . .	$^1/_3$	. *id.* .	*id.*
3 . .	*id.* . .	$^1/_2$	. *id.* .	*id.*
6 . .	*id.* . .	1	. *id.* .	*id.*
10 . .	*id.* . .	$^1/_6$	. *id.* .	100
12 . .	*id.* . .	$^1/_5$	. *id.* .	*id.*
15 . .	*id.* . .	$^1/_4$	. *id.* .	*id.*
20 . .	*id.* . .	$^1/_3$	. *id.* .	*id.*
30 . .	*id.* . .	$^1/_2$	. *id.* .	*id.*
60 . .	*id.* . .	1	. *id.* .	*id.*
120 . .	*id.* . .	2	. *id.* .	*id.*
180 . .	*id.* . .	3	. *id.* .	*id.*
240 . .	*id.* . .	4	. *id.* .	*id.*
300 . .	*id.* . .	5	. *id.* .	*id.*
360 . .	*id.* . .	6	. *id.* .	*id.*

Exemples.

1209 francs pour 20 jours, multipliez par $^1/_3$ et divisez par 100.

1209
4,03 pour 20 jours, le $^1/_3$.

On demande l'escompte de 174 francs pour 25 jours?

Opération.

174
58 pour 20 jours $^1/_3$
8 3 $^1/_2$
5 2 $^1/_3$
0,71

On demande l'escompte de 1549 francs pour 30 jours ?

1549
7,74 pour 30 jours.

On demande l'escompte de 2700 francs pour 36 jours ?

2700
13,50 pour 30 jours.
270 6
16,20

On demande l'escompte de 12589 francs pour 157 jours ?

12589		
25178	pour	120 jours.
6294	*id.*	30 jours, le quart du produit de 120 jours.
1258	*id.*	6 jours, le cinquième du produit de 30 j.
209	*id.*	1 jour, le sixième du produit de 6 jours.
329,39		

MESURE DES SURFACES.

Définitions.

Une surface est une étendue en longueur et en largeur.

On appelle *angle*, l'espace compris entre deux lignes droites qui se rencontrent en un point. Ce point s'appelle le *sommet de l'angle*.

Un polygone est une figure qui a plusieurs angles et plusieurs côtés.

Un triangle est une figure qui a trois angles et trois côtés.

Un quadrilatère est une figure à quatre côtés.

Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles.

Un carré est un quadrilatère dont les quatre angles sont droits et les quatre côtés parallèles.

Un rectangle est un quadrilatère qui a les quatre angles droits, et les côtés opposés parallèles et égaux.

Un losange est un quadrilatère qui a les quatre côtés égaux sans avoir d'angles droits.

Un trapèze est un quadrilatère qui a deux cotés parallèles; ces côtés se nomment *bases*.

Un cercle est une surface comprise dans une ligne courbe qu'on appelle *circonférence*, dont tous les points sont également éloignés d'un point qu'on appelle *centre*.

Un arc est une partie de la circonférence.

Un diamètre est une ligne droite qui passe par le centre et qui se termine à la circonférence.

Un rayon est une ligne droite qui va du centre à la circonférence. C'est la moitié du diamètre.

Une corde est une ligne droite qui joint les deux extrémités d'un arc. La corde est plus petite que le diamètre.

La circonférence se divise en 360 parties appelées *degrés*, le degré en 60 parties appelées *minutes*, la minute en 60 *secondes*, et la seconde en 60 *tierces*.

La circonférence se divise aussi en 400 parties appelées *grades*. Le grade vaut 100 minutes, la minute 100 secondes, la seconde 100 tierces.

Pour connaître la surface d'un triangle, on multiplie la base par la moitié de la hauteur, ou la hauteur par la moitié de la base.

On trouve la surface d'un carré en multipliant la longueur d'un côté par elle-même.

La surface d'un parallélogramme quelconque s'obtient en multipliant sa base par sa hauteur.

On trouve la surface d'un trapèze en multipliant la hauteur par la moitié de la somme des deux bases.

On obtient la surface d'un cercle en multipliant la longueur de la circonférence par le quart du diamètre.

On obtient la circonférence d'un cercle en multipliant son diamètre par 3 plus $^1/_7$.

On obtient la surface d'une ellipse en multipliant la longueur par la largeur.

Exemple.

On demande combien il y a de mètres carrés dans un ovale de 6 mètres 50 de long sur 3 mètres 80 de large? *Réponse :* 24,70.

On obtient la surface d'un losange en multipliant la base par la hauteur.

La hauteur d'un losange est la perpendiculaire qui part d'un côté pris pour base et se termine au côté opposé.

Pour trouver le diamètre d'un cercle, on divise la circonférence par $3 + {}^1/_7$.

Ou la proportion 22 : 7 :: la circonférence est au diamètre demandé.

Exemple.

On demande le diamètre d'un cercle dont la circonférence est 66 mètres ?

$$\frac{66}{3\,{}^1/_7} = 21 \text{ mètres.}$$

Problèmes.

484. On demande la surface d'un terrain carré de 25 mètres 8 décimètres de côté ?

485. Quelle est la superficie d'une cour qui a 42 mètres de long sur 27 de large ?

486. Quelle est la surface d'un trapèze dont la hauteur est 70 centimètres, la grande base 3 mètres et la petite 2 mètres 30 ?

487. On demande la superficie d'un terrain de forme triangulaire dont la base est 480 mètres et la hauteur 570 ?

488. Quelle est la circonférence d'un bassin dont le diamètre est 49 mètres ?

489. On demande la surface d'un cercle qui a 88 mètres de circonférence et 28 de diamètre ?

490. Un champ de forme triangulaire a 3182 mètres de superficie, la base du triangle est 74; quelle est sa hauteur ?

491. Une cour a 972 mètres de superficie, sa longueur est 36 mètres; quelle est sa largeur ?

492. Un terrain de forme losange a 36 mètres de base, la perpendiculaire a 28 mètres 50; quelle est la superficie ?

493. Un peintre en bâtiment demande 1 fr. 60 par mètre pour peindre les murs d'une salle longue de 6 mètres, large de 5 et haute de 4 mètres; combien faudra-t-il lui payer ?

494. Sachant que le rouleau de papier de tenture a 8 mètres de long sur un demi-mètre de large; combien en faut-il pour tendre une salle de 36 mètres 5 de contour sur 4 mètres 5 de hauteur ?

495. Quelle est la surface d'une salle de 25 mètres 10 centimètres de longueur sur 12 mètres 28 centimètres de largeur ?

DES SOLIDES.

Définitions.

On appelle *solide*, volume ou corps, tout ce qui a longueur, largeur et épaisseur ou profondeur.

Un cube est un solide dont les six faces sont carrées.

Le cylindre est un solide que l'on peut s'imaginer produit par la révolution d'un rectangle qui tourne sur lui-même.

Un cône est un solide qui a un cercle pour base, et dont les lignes élevées au-dessus aboutissent toutes à un même *point qu'on* appelle sommet. Telle est la forme d'un pain *de sucre.*

Le cône est dit tronqué, quand il est coupé par un plan dans une partie de son étendue.

Un prisme est un solide qui a pour base deux polygones égaux et parallèles, et dont l'enveloppe latérale est composée de parallélogrammes s'étendant des côtés d'une base à ceux d'une autre.

Une pyramide est un solide terminé par des bases égales et parallèles et par autant de parallélogrammes que chaque base a de côtés.

La sphère est un corps rond dont tous les points de la surface sont également éloignés d'un point intérieur nommé centre.

Mesure des surfaces des corps ronds.

Pour obtenir la surface d'un cylindre, on multiplie la circonférence d'une de ses bases par sa hauteur.

Exemple.

On demande la surface d'un cylindre de 14 mètres de hauteur et de 4 mètres de diamètre?

Je cherche d'abord la circonférence, en multipliant le diamètre par $3 + {}^1/_7$, j'ai pour résultat $12\,{}^4/_7$; et multipliant cette circonférence par 14 mètres, le produit est 176.

Pour obtenir la surface d'une sphère, on multiplie la circonférence par le diamètre.

Exemple.

On demande la surface d'une sphère dont le diamètre est 4 mètres?

1° Je cherche la circonférence :

$$4 \times 3\,{}^1/_7 = 12\,{}^4/_7$$

2° Je multiplie la circonférence par le diamètre; j'ai pour réponse :

$$12\,{}^4/_7 \times 4 = 50 + {}^2/_7$$

Mesure des Solides.

On obtient la solidité d'un cube, en multipliant la surface de sa base par sa hauteur.

Quel est le volume ou la solidité d'un cube de 5 mètres de côté? $5 \times 5 \times 5 = 125$ mètres cubes.

On obtient la solidité d'un prisme, en multipliant la surface de *sa base par sa* hauteur.

Quel est le volume d'un prisme triangulaire qui a 2 mètres carrés 20 cent. de base sur 3 mètres 32 centimètres de hauteur?

$$2.^{m}\ 20 \times 3.^{m}\ 32 = 7.^{m}\ 304.$$

Pour obtenir la solidité d'un cylindre, on multiplie la surface de sa base par sa hauteur.

On demande le volume d'un cylindre dont la surface de la base est 3 mètres carrés 20, et la hauteur 6 mètres 40?

Réponse : 20 mètres 480.

Pour obtenir la solidité d'une pyramide, on multiplie la surface de sa base par le tiers de sa hauteur, ou par sa hauteur, en prenant le tiers du produit.

Quel est le volume ou la solidité d'une pyramide de 15 mètres de hauteur dont la base triangulaire a 6 mètres 60 de base et 8 de hauteur?

Réponse : 132 mètres.

On obtient la solidité d'un cône en multipliant sa base par le tiers de sa hauteur.

Quelle est la solidité d'un cône de 12 mètres de base sur 18 de hauteur?

Réponse : 72 mètres.

On obtient la solidité d'une sphère, en multipliant sa surface par le tiers du rayon.

On demande la solidité d'une sphère dont la surface est 56 mètres $^{4}/_{7}$, et le rayon 9 mètres?

$$56\ ^{4}/_{7} \times 3 = 169 \text{ mètres } ^{5}/_{7}.$$

Quelle est la solidité d'une sphère dont le diamètre est 12 mètres?

Première opération.

Chercher la circonférence :

$$12 \times 3\ ^{1}/_{7} = 37 \text{ mètres } ^{5}/_{7}.$$

Seconde opération.

Chercher la surface :

$$37 \text{ mètres } ^{5}/_{7} \times 12 = 452 \text{ mètres } ^{4}/_{7}.$$

Troisième opération.

Chercher la solidité :

$$452 + ^{4}/_{7} \times 2 = 905\ ^{1}/_{7}.$$

PROBLÈMES DE RÉCAPITULATION.

496. Un entrepreneur a six ouvriers : il donne au premier 12 francs par semaine ; au second 13 fr. 50, au troisième 15 francs, au quatrième 16 fr. 50, au cinquième 18 francs, au sixième 27 francs. Quelle somme donne-t-il en tout ?

497. Un particulier doit à son propriétaire 354 francs, à son tailleur 248 fr. 75, à son boulanger 75 fr. 70, à son boucher 17 fr. 30, à sa fruitière 27 fr. 45, à son marchand de vin 17 fr. 25. Combien doit-il en tout ?

498. Un particulier a acheté plusieurs bouteilles de vin ; chacune coûte 90 centimes ; il paie 25 centimes pour le droit, le verre coûte 20 centimes, et il paie 3 centimes de port par bouteille. A combien lui revient chacune d'elles ?

Additions.

499. On demande le total de la facture de quincaillerie ci-dessous :

Savoir :

12 serrures d'armoire à 3 fr. 30	39 f.	60 c.
8 serrures en trèfle, de 81 millim., avec deux clefs et gorge en cuivre, à 12 fr. 40 l'une, ci.	99	20
6 serrures à espagnolettes, à pênes fourchus, demi-tour, de 108 millim., à 25 fr. 60 c., ci .	153	60
4 serrures de sûreté, sans demi-tour, à deux entrées et à deux clefs, à 9 fr. 50 c., ...	38	—
Total . . .		

MÉMOIRE DE SERRURERIE.

Savoir :

500. Réparation faite à une serrure : fait le chanfrein du pêne et mis un morceau au droit de la coulisse	2 f.	25 c.
Posé une serrure de sûreté neuve.	1	—
Nettoyé une serrure, allongé les barbes du pêne, et l'avoir reposée	1	25
Réparé une serrure d'un tour et demi. . .	1	50
Total. . . .		

501. Un serrurier a fourni les objets ci-dessous; on en demande la valeur totale en francs et centimes?

Savoir :

6 gonds doubles et pattes renforcées pour pentures de remises, à 1 fr. 80 c., ci	10 f.	80 c.
12 gonds doubles, à pattes renforcées, à 2 fr., ci.	24	—
8 pentures de caves en fer de roche, garnies de leurs gonds, les fers non entaillés, à 75 cent. l'une, ci	6	—
10 boulons en carillon, de 24 millim., à 60 c. .	6	—
12 id. en fer de roche, sans rondelles, à 80 c.	9	60
Total. . . .		

502. Quel est le total du mémoire de quincaillerie ci-dessous?

Savoir :

12 fiches à boulons de 81 millim., à raison de 60 c. pièce	7 f.	20 c.
10 fiches au T de 405 millim., à 1 fr. 20. . .	12	—
12 id. à vases, de 162 millim., compris le vase, à 75 c.	9	—
24 charnières en fer poli, de 40 mill., à 45 c.	10	80
20 charnières en cuivre fondu, de 81 millim., à 1 fr. 25 c.	25	—
Total. . . .		

503. Un marchand achète une caisse de

savon pesant.	46 kil.	5 hect.
Une autre caisse pesant	42	8
Et une autre pesant	36	7

On demande le poids des trois caisses?

504. Un orfèvre vend douze couverts pesant.

. . . . .	6 kil.	450 gr.
Deux huiliers pesant	3	754
Une cuillère à ragoût, pesant	»	456
3 timbales pesant	1	255

On demande le poids total?

505. Un propriétaire a vendu six pièces de terre ; la première contient . . . . . 15 h. 13 a. 15 c.

La deuxième.	25	14	25
La troisième.	35	25	33
La quatrième.	38	36	28
La cinquième.	41	75	17
La sixième	48	25	70

On demande la somme des hectares et des fractions d'hectare qu'il a vendus ?

506. Un charpentier a acheté les lots suivants :

Le premier de	547 st.	75 centist.
Le deuxième de . . .	204	90
Le troisième de . . .	948	15
Le quatrième de . . .	112	54

On demande la somme des stères et des décimales de stère ?

507. Un marchand de bois a vendu :

25 st.	50 centist.	pour	375 f.	20 c. ;
40	25		528	45
42	75		596	45
64	20		648	40

On demande la somme des décistères qu'il a vendus, et celle de l'argent qu'il a reçu ?

508. Un vigneron vend cinq pièces de vin :

La première contient	128	litres, et vaut	76 f.	40
La deuxième . . .	140,5	id.	85	75
La troisième . . .	245,5	id.	178	80
La quatrième. . .	270,5	id.	184	75
La cinquième. . .	285	id.	205	50

Combien contiennent les cinq pièces et combien valent-elles en tout ?

509. Un orfèvre a un lingot pesant 8 kil. 520 gr. ; il en retire, pour une douzaine de couverts, 2 kil. 975 gr. Combien lui en reste-t-il ?

510. Un menuisier achète 125 mètres de planches ; il en

emploie, pour une cloison, 37 m. 25 cent., et pour une armoire 7 mètres 3 décim., ou bien 7 m. 30 cent. Combien lui reste-t-il de mètres?

511. Paul est né le 16 septembre 1783; Thomas est né le 12 mai 1839. De combien d'années, de mois et de jours, Paul est-il plus âgé que Thomas?

512. Une grille en fer pèse 2545 kil. 7 hect.; une autre pèse 1978 kil. 8 hect. Quelle est la différence de poids?

513. La population de Londres est évaluée à 1,270,000 habitants; celle de Paris 942,000. De combien la population de Londres surpasse-t-elle celle de Paris?

514. Une tour a 87 mètres 50 c. de hauteur, une autre n'en a que 72, 85. De combien la première surpasse-t-elle la seconde?

515. Un terrain avait en longueur 542 mètres; on en a vendu 475 mètres 8 déc. Quelle en est la longueur actuelle?

516. Un marchand de drap a confié à un tailleur une pièce de drap portant 28 mètres 66 centim.; celui-ci en a employé 17 mètres 75 centim. Combien reste-t-il de drap?

517. Un menuisier avait 54 mètres 20 centim. de bois; il en a débité 37 mètres 72 centim. Combien lui en reste-t-il?

518. Une couturière avait 254 mètres de toile; elle en a employé 172 mètres 5 centim. Combien lui en reste-t-il?

519. Deux pièces de drap ont ensemble 42 mètres 75 centim. de long; l'une a 23 mètres 88 centim. Quelle est la longueur de l'autre?

520. M. Duval père a 32650 francs de revenu; son fils en a 29787. De combien le revenu du père surpasse-t-il celui du fils?

521. Deux nombres réunis forment une somme de 36570 francs; l'un d'eux est de 20012 francs. Quel est l'autre nombre?

522. Un brossier achète un tonneau de soie Pétersbourg, pesant brut 195 kilogrammes; on lui accorde 8 kilogrammes 5 hectog. de tare. Combien de kilogrammes doit-il payer net?

523. Une personne emprunte une somme de 852 francs; on lui retient, pour les intérêts et pour la commission, 42 fr. 50 c. Combien doit-elle recevoir net?

524. Un marchand fait escompter un billet de 648 fr. 70 c.; on lui retient pour l'escompte 38 fr. 95 c. Combien doit-il *recevoir?*

525. Une personne achète 2 mètres de drap à 32 francs le mètre; 80 centimètres de casimir à 18 francs le mètre; 3 mètres 75 centim. de printanière, à 1 franc 90 c.; 1 mètre 25 centim. de percaline, à 95 centimes. Quelle somme doit-il payer pour le tout?

526. Une personne achète 3 kilogrammes 150 gram. de viande à 90 centimes le kilogramme; 2 kilogrammes 125 gram. de beurre à 2 fr. 60 c.; 590 grammes de sucre à 1 fr. 60 c. le kilogramme. Quelle somme a-t-elle dépensée?

527. Un jeune homme a passé 4 ans pour apprendre son état; au bout de ce temps, il demande combien il s'est écoulé de mois, de jours, de minutes et de secondes.

528. Un ouvrier gagne 3 fr. 50 c. par jour: il dépense pour sa nourriture 2 francs. Combien a-t-il de reste au bout de la semaine? (Il ne travaille que six jours par semaine.)

529. Une personne achète un lingot d'argent pesant 54 kilogrammes, à raison de 102 fr. 60 c. le kilogramme. Combien doit-elle payer?

530. Un orfèvre vend une douzaine de couverts à raison de 212 francs le kilogramme; chaque couvert pèse 230 grammes, et est vendu sur le pied de 4 francs de façon; le prix du contrôle est de 12 francs par kilogramme. Combien l'orfèvre doit-il recevoir pour le tout?

531. Un marchand vend 35 litres 5 décilitres de vin, à raison de 60 centimes le litre. Combien doit-il recevoir, et combien a-t-il gagné, si le vin ne lui revient qu'à 49 centimes le litre?

532. Un entrepreneur a 38 ouvriers, qu'il paie à raison de 3 fr. 50 c. par jour. Combien doit-il leur donner au bout de deux semaines? (Les ouvriers n'ont pas travaillé le dimanche.)

533. Un courrier a fait 75 fois le voyage de Paris à Marseille. Combien a-t-il parcouru de myriamètres? (Marseille est éloigné de Paris de 380116 myriamètres.)

534. Une commune fait établir un chemin de 5748 mètres carrés, à raison de 72 francs. Combien doit-elle payer à l'entrepreneur?

535. On demande le prix de 375 grammes 25 centigr. d'or, à raison de 2 fr. 50 c. le gramme.

536. Une personne jouit de 2500 francs de rente; elle dé-

pense 5 fr. 20 c. par jour. Combien économise-t-elle par jour ?

537. Un voyageur parcourt 3 kilomètres 5 hectom. en 1 heure. Combien en parcourrait-il en 28 jours, en marchant 10 heures par jour ?

538. Un quincaillier vend 12 planches de cuivre, pesant chacune 25 hectogrammes, à raison de 1 fr. 40 c. le kilogramme. Combien doit-il recevoir ?

539. On demande le prix de 6 rouleaux de cuivre gratté, pesant ensemble 18 kilogrammes, à raison de 2 fr. 50 c. le kilogramme ?

540. On demande le prix de 545 mètres, à raison de 23 francs le mètre ?

541. Combien coûteront 230 pièces de drap à raison de 1500 francs la pièce ?

542. Un particulier a acheté 543 hectolitres de vin pour sa provision, à raison de 52 francs l'hectolitre. Combien doit-il payer ?

543. Un particulier a acheté 42 stères 5 décistères de bois de chauffage, à raison de 9 fr. 94 c. le stère. Combien doit-il payer ?

544. Une personne achète 36 mètres 50 centim. de drap à 32 francs le mètre ; 28 mètres à 20 fr. 50 c. ; 17 mètres 5 décimètres à 20 fr. 40 cent. Combien doit-elle payer pour le tout ?

545. On achète 75 rames de papier à raison de 45 centimes la main, et on revend le tout sur le pied de 11 francs la rame.

On demande quel est le bénéfice fait sur ce marché ? (Une rame contient 20 mains.)

546. Un négociant a acheté 250 pièces de vin à raison de 180 francs la pièce, et a revendu le tout sur le pied de 210 francs. Quel bénéfice a-t-il fait ?

547. On demande le prix de 354 hectares, à raison de 75 francs l'are.

548. Un marchand vend deux pièces de drap, portant ensemble 37 mètres 75 centim. à 50 centimes le mètre. Combien doit-il rendre, si on le paie avec deux billets de banque de 1000 francs chacun ?

549. Un parquet a 12 mètres de long sur 8 mètres 50 centim. de large. On en demande la superficie ?

550. On veut faire établir une grille en fer, composée de 50 barreaux ; chacun d'eux a 3 mètres 50 centim. de long.

On demande le poids total, à raison de 8 kilogrammes par mètre?

551. Un voyageur emporte une somme de 245 francs; il parcourt 112 myriamètres pour aller à sa destination, et 175 pour en revenir. Sachant qu'il dépensait 60 centimes par myriamètre pour frais de voiture, et que ses frais de nourriture montaient à 3 fr. 75 c. par jour, combien a-t-il dépensé pendant les 12 jours qu'a duré son voyage?

552. Sachant que le bureau des orfèvres, depuis 1000 grammes jusqu'à 2000, prend 80 centimes pour frais d'essai, et que passé 2000 grammes il prend 10 centimes par 250 grammes en sus; un orfèvre qui envoie 6 kilogrammes 500 gram., demande combien il doit payer pour les frais d'essai?

553. Sachant que le bureau des orfèvres prélève un droit de 1 fr. 10 c. pour le contrôle de 1 hectogramme d'argent; combien coûtera de contrôle une cafetière d'argent du poids de 1 kilogramme 248 gram.?

554. Le droit du contrôle étant de 22 francs par hectogramme d'or, combien coûtera le contrôle de 3 boîtes d'or pesant ensemble 350 grammes 50 centigr.?

555. Je reçois de Nantes 4 balles de toile de Hollande, portant 288 mètres à 3 francs; 2 balles *idem* portant 168 mètres à 4 francs; je paie 12 francs pour frais de transport. Combien me coûteront ces 6 balles?

556. Un marchand achète 1 balle de drap portant 37 mètres 75 cent., 42 fr. 39 c.; 1 balle *idem* vert, portant 55 mètres 50 cent. à 20 fr.; 1 balle *idem*, *idem* portant 78 mètres 26 cent., à 22 fr. 50 c. Il donne, en paiement, 3 balles de coton pesant 400 kilogrammes à 2 fr. 75 c.; 1 billet à ordre de 800 francs. Combien doit-il donner en espèces pour solde?

557. Un propriétaire fait entourer un terrain carré d'un mur, chaque côté a 37 mètres de long, la hauteur du mur doit être 8 mètres, l'épaisseur 45 centimètres. Combien doit-il payer à raison de 40 francs le mètre cube?

558. Un propriétaire fait établir un mur de 4 mètres de hauteur sur 32 de longueur, et de 80 centimètres d'épaisseur, à raison de 50 francs le mètre cube. A quelle somme reviendra ce mur?

559. Un marchand a commencé son commerce avec 19118 francs; pendant les 5 premières années, il a économisé

1080 francs par an; les 4 années suivantes, il a économisé 2715 fr. 60 c. par an; la dernière année il a perdu 2540 francs. Quelle est sa fortune à la fin de ces 10 années?

560. Une personne économise 2924 fr. 50 c. par an, et dépense régulièrement 12 francs par jour. Quel est son revenu?

561. Combien de mètres cubes contient un monceau de moellons dont la hauteur est 11 mètres, la longueur 24 mètres, et la largeur 14 mètres?

562. On compte dans une armée 187 escadrons de cavalerie de chacun 157 hommes; 270 régiments d'infanterie de chacun 560 hommes. Combien y a-t-il de soldats en tout, en déduisant les malades qui sont dans 7 hôpitaux; chaque hôpital en contient 473?

563. Le reste d'une division est 20, le quotient est 428, le diviseur est la somme des deux, plus 19. Quel est le dividende?

564. Un serrurier a payé 854 kilogrammes de fer. Combien doit-il les payer à raison de 45 centimes le kilogramme?

565. 264 bœufs ont été achetés sur le pied de 395 francs. Combien l'acheteur doit-il payer?

566. Un régiment est composé de 890 hommes; on veut donner 25 centimes de gratification à chaque soldat. Quelle somme faut-il dépenser?

567. On demande la superficie d'une plaine dont la longueur est 48 kilomètres et la largeur 18?

568. Un propriétaire a 3 pièces de terre: la première contient 870 ares; la seconde 954 ares 50 cent.; la troisième 1240 ares 30 cent. Quelle est la superficie totale de ces trois pièces, et combien peut-on estimer le tout à raison de 34 francs l'are carré?

569. Un peintre est chargé de peindre les 4 murs d'une salle large de 6 mètres, longue de 8 mètres 50 cent., haute de 4 mètres 50 cent. On demande quelle somme il recevra, à raison de 1 fr. 40 c. par mètre?

570. Un maître de pension achète 38 rames de papier à raison de 1 centime la feuille. Combien doit-il payer le tout?

Une rame contient 20 *mains, une main* 25 *feuilles.*

571. Un marchand achète 12 pièces de vin au prix de 60 francs la pièce, il paie pour chacune 36 francs d'entrée, 5 francs de port. Quelle somme doit-il payer pour le tout,

et quel prix doit-il les vendre pour gagner 24 francs sur chaque pièce?

572. Un copiste écrit un ouvrage qui contient 1570 pages, chaque page contient 42 lignes, chaque ligne 40 lettres. Combien cet ouvrage contient-il de lettres?

573. Un marchand vend 7 pièces de drap portant chacune 16 mètres à 30 francs; il reçoit en paiement 2 barils de café, pesant ensemble 220 kilogrammes à 1 fr. 50 c.; un billet à ordre de 840 francs. Combien doit-il recevoir en espèces pour solde?

574. Un propriétaire fait parqueter un salon de 7 mètres 7 décim. de long sur 6 mètres 2 décim. de large. Quelle somme doit-il payer à raison de 8 fr. 50 c. le mètre carré?

575. Combien faut-il payer 42 stères 5 décist. de bois à raison de 9 fr. 94 c. le stère?

576. On a acheté 2400 stères de bois pour le prix de 6000 francs. A combien revient le stère?

577. Un ouvrier a 295 mètres d'ouvrage à faire, il en fait 5 mètres par jour. Combien gagne-t-il par semaine; combien lui sera payé le tout, et combien sera-t-il de temps à le terminer? Chaque mètre lui est payé 2 francs.

578. Combien fera-t-on de mètres d'ouvrage pour 33840 francs, à raison de 12 francs le mètre?

579. Sachant qu'on a payé un certain nombre de mètres de drap 1569 fr. 40 c., que chaque mètre coûte 44 fr. 84 c., on demande combien on a acheté de mètres?

580. On demande combien il y a de pièces de 20 francs dans 4360 francs?

581. Un particulier a acheté une pièce de vin qu'il a payée 238 francs; elle contenait 280 litres. A combien revenait le litre?

582. Pour 12545 francs on a eu 10 hectares de terre. A combien revient chaque hectare?

583. 100 décistères de bois ont été payés 1454 francs. On demande le prix de chaque decistère?

584. Si pour 1549 francs on a 100 mètres de bois, à combien revient le mètre?

585. Pour 1540 francs on a eu 100 mètres de bois. A combien revient le mètre?

586. Un charpentier achète 100 stères de bois, qu'il paie 9850 francs. A combien revient le stère?

587. Sachant que 450 planches, de 4 mètres de long sur

50 centimètres de large, ont coûté 900 francs, on demande le prix du mètre carré?

588. Un ouvrier reçoit 126 francs pour 28 jours de travail. Combien a-t-il gagné par jour?

589. Un vitrier a fourni 254 carreaux pour 558 fr. 80 c. A combien revient chaque carreau?

590. Un héritage monte à 75924 francs; le nombre des héritiers est 37. Combien chacun doit-il avoir pour sa part?

591. Un terrain a 936 mètres de superficie, sa longueur est 39 mètres. Quelle est sa largeur?

592. Un marchand achète 275 mètres de drap qu'il paie 7425 francs. On demande le prix du mètre, et combien il doit vendre le tout pour gagner 3 fr. 80 c. par mètre?

593. Un marchand achète 350 litres d'esprit-de-vin à 1 fr. 80 c.; il veut en faire de l'eau-de-vie, qu'il veut vendre 1 fr. 25 c. Combien doit-il y ajouter de litres d'eau pour gagner 58 francs sur le tout?

594. Une succession de 35487 francs doit être partagée entre cinq personnes; l'une doit en prendre le dixième, et les quatre autres le reste. Combien chacune d'elles aura-t-elle?

595. Un marchand paie 250 pièces de vin 17310 francs. Combien doit-il les vendre chacune pour gagner 500 francs sur le tout?

596. Un manufacturier a fait établir 9250 paires de bas par 37 ouvriers; chacun d'eux en a fait la même quantité. Combien chaque ouvrier en a-t-il fait, et combien a-t-on payé de façon pour le tout, à raison de 45 centimes la paire?

597. 25 ouvriers ont fait 18871 mètres 75 cent. Combien chacun d'eux en a-t-il fait?

598. On a employé 288 mètres de toile pour faire 12 draps. Combien chaque drap en a-t-il employé?

599. Un tailleur chargé de l'habillement d'un collège composé de 528 écoliers, a demandé 47520 francs. A combien revient chaque habillement?

600. Un débiteur s'engage à payer 39104 francs en deux ans, en payant une certaine somme toujours égale par semaine. De combien doit être chaque paiement?

601. Une personne s'est acquittée d'une dette de 39208

francs, en payant 754 francs par semaine. En combien de temps s'est-elle acquittée?

602. Un marchand achète 4 pièces de coutil portant 30 mètres, ensemble 135 francs; une pièce portant 30 mètres, 157 fr. 50 c.; une pièce portant 31 mètres, 147 fr. 25 c. A combien revient le mètre de chaque espèce de marchandise?

603. Une personne achète 6 pièces de velours, portant ensemble 120 mètres, 900 francs; 7 pièces de gros de Naples, portant 100 mètres, 840 francs; 4 pièces de casimir portant 90 mètres, 1080 francs. Quel est le prix du mètre de chaque espèce de marchandise?

604. Un chapelier donne à son ouvrier 75 centimes chaque fois qu'il vend un chapeau; l'ouvrier a reçu 2419 fr. 50 c. à la fin de l'année. Combien a-t-il vendu de chapeaux?

605. Un boucher achète 4 bœufs, pesant ensemble 1250 kilogrammes, 1125 francs. On demande à combien lui revient le kilogramme, combien doit-il le vendre pour gagner 122 fr. 40 c. après avoir déduit 95 kilogrammes pour les abats?

606. On demande combien il y a de mètres dans 3548 centimètres?

607. Combien y a-t-il de mètres dans 85745 millimètres?

608. On demande combien il y a de pièces de 20 francs dans 73880 francs?

609. Un entrepreneur achète 400 planches de 4 mètres 50 cent. de long sur 30 centimètres de large, pour le prix de 1620 francs. A combien revient le mètre carré?

610. Un marchand achète 54 pièces de rubans, contenant chacune 18 mètres, et paie le tout 2041 fr. 20 c. d'achat, et compte 9 fr. 72 c. pour les frais de transport. A combien lui revient chaque pièce et chaque mètre, et combien gagnera-t-il par mètre, s'il vend le tout 2828 fr. 52 c.?

611. Une marchande achète 2600 oranges au prix de 8 fr. 50 c. le cent; on lui accorde la 13me en sus; elle les veut vendre 15 centimes pièce. Combien gagnera-t-elle sur ce marché?

612. Un spéculateur a acheté 96 moutons qu'il a payés à raison de 38 francs par tête; il en a perdu 2 en les faisant conduire à la destination; un 3me est mort en arrivant. On demande à combien lui revient chacun des moutons qui lui restent?

613. Un propriétaire voulant se défaire d'une maison et-

timée 25740 francs, l'échange contre une terre de 27 hectares. Combien a-t-il payé l'hectare?

614. Un terrain a 56744 mètres de superficie, sa longueur est 236 mètres. Quelle est sa largeur?

615. Pour 1890 francs on a reçu 350 mètres d'étoffe. Quel est le prix du mètre?

616. Un millier de voliges ont coûté 450 francs. On demande à combien revient chaque volige?

617. Un terrain a 173400 mètres de superficie, sa longueur est 510 mètres. Quelle est sa largeur?

618. Un charpentier a acheté un lot de bois contenant 150 stères 5 décistères, pour le prix de 2709 francs. On demande à combien revient le stère?

619. Un marchand de vin a acheté 12 hectolitres de vin qu'il a payés 720 francs. A combien revient le litre, et combien doit-il vendre chaque litre pour gagner 20 francs par hectolitre?

620. 45 ouvriers ont fait 2880 mètres d'ouvrage en un certain temps. Combien chacun en a-t-il fait?

621. Pour 13 fr. 50 c. on a reçu 450 plumes. On demande le prix de chaque plume?

622. Un employé a reçu 1500 francs, pour un an, d'appointement, plus 142 fr. 50 c. de gratification. Combien a-t-il reçu par jour?

623. Un débiteur contracte l'engagement de payer 516 francs, en donnant 12 francs par semaine. Combien sera-t-il de temps pour acquitter ce paiement?

624. 75 rames de papier coûtent 600 francs. Combien coûte la rame?

625. Un sac de 1200 francs doit être partagé entre 15 personnes. Combien chacune aura-t-elle?

626. Un marchand a du calicot qu'il veut vendre en échange 1 fr. 70 c. le mètre, contre 98 mètres de drap, à 27 francs. Combien doit-il donner de calicot en échange?

627. En vendant 360 mètres d'étoffe 2160 francs, on a gagné 4 fr. 50 c. par mètre. Combien les avait-on payés?

628. Deux lingots d'argent pesant 75 kilogrammes 50 gram., coûtent 16006 francs. On demande le prix du kilogramme?

629. Le kilogramme d'argent étant au prix de 214 francs, *quel poids* d'argent aurait-on pour 181 fr. 90 c.?

630. Le prix du kilogramme d'argent étant 212 francs, combien aurait-on de grammes pour 8003 francs?

631. Un marchand a payé 36 pièces de rubans 432 francs; il les a revendues 492 francs. Combien a-t-il gagné par pièce?

632. Un jardinier veut planter 24448 arbres en trente-deux rangées. Combien y en aura-t-il dans chaque rangée?

633. Une personne qui va à Berlin, sachant que la livre banco de Prusse vaut 3 fr. 60 c., demande combien elle recevra pour 19440 francs?

634. On a payé 2030 francs pour 72 stères 5 décistères de bois. A combien revient le stère?

635. Un carton contient 12 pièces de rubans portant ensemble 375 mètres 25 cent.; le tout a été payé 900 fr. 60 c. A combien revient le mètre?

636. Un ouvrier travaillant 8 heures par jour, pendant 8 jours, a reçu 16 francs. Combien a-t-il gagné par heure?

637. 450 planches de 4 mètres 50 cent. de long sur 40 centimètres de large, ont coûté 648 francs. On demande à combien revient le mètre carré?

638. 36 mètres 25 cent. ont coûté 804 fr. 75 c. Quel est le prix du mètre?

639. On a retranché $^5/_7$ d'un nombre, la différence est $^3/_4$. Quel est ce nombre?

640. Quel nombre faudrait-il retrancher de $6 + ^1/_3$ pour que le reste soit $^3/_4$?

641. A quel nombre faut-il ajouter $^3/_5$ pour que la somme soit $1 + ^{16}/_{35}$?

642. Un particulier a un jardin dont la superficie est de 8 ares $^1/_2$; il en voudrait mettre en bâtiment $^3/_4$ d'are, en cour 1 are $^1/_3$. On demande combien il lui restera de superficie en jardin?

643. Une personne avait 2 mètres $^1/_3$ de velours, elle en a cédé les $^3/_4$. On demande combien il lui en reste.

644. Quelle est la différence entre le carré et le cube de $^2/_3$?

645. Sur une pièce d'étoffe, contenant 84 mètres $^2/_3$, on a vendu 3 mètres $^1/_2 + 10$ mètres $^1/_4 + 15$ mètres $^5/_6$. Combien en reste-t-il à la pièce?

646. Les $^5/_8$ de la distance de Bordeaux à Paris sont 359 kilomètres $^3/_8$. Quelle est la distance entière?

647. Qu'est-ce que multiplier 24 par $^2/_3$?

648. Quel est le nombre qui, divisé par $^7/_8$, donne $^3/_6$ pour résultat?

649. Quel est le nombre dont les $^4/_{129} = 2$ entiers?

650. Quel est le nombre qui, multiplié par les $^7/_8$ des $^3/_4$ des $^2/_3$, donne un résultat égal aux $^5/_6$ des $^6/_7$ des $^4/_9$?

651. Convertir la fraction $^5/_6$ en une autre fraction dont le dénominateur soit 144?

652. 2 kilogrammes 540 gram. sont les $^3/_8$ d'une caisse de marchandises. Quel en est le poids total?

653. Une roue de moulin fait $^1/_3$ de tour en une demi-heure. En combien de temps fera-t-elle $^3/_4$ de tour?

654. Une roue fait $^2/_5$ de tour en $^1/_4$ de minute. Combien ferait-elle de tours en un quart-d'heure?

655. Chercher un nombre dont les $^3/_5$ soient $6\ ^2/_3$?

656. Combien de temps faut-il à un voyageur qui fait 4 kilomètres $^1/_2$ à l'heure, pour faire 48 kilomètres?

657. Une personne achète 2 mètres $^1/_6$ de drap; elle en a déjà 3 mètres $^1/_2$. Combien lui en faut-il encore pour faire un manteau qui emploierait 7 mètres $^3/_8$?

658. Quel est le nombre qui, multiplié par $^5/_6$, donne $2 + ^2/_9$ pour produit?

659. Quel est le nombre qui, multiplié par les $^2/_3$ des $^3/_4$ de 5, donne pour produit $^{15}/_4$?

660. Des deux fractions $^4/_5$ et $^5/_6$, quelle est la plus grande?

661. On demande la superficie d'un tapis de 3 mètres $^1/_2$ de largeur sur 5 mètres $^4/_5$ de longueur.

662. On demande quel est le nombre dont le $^1/_4$ et le $^1/_5$ soient 9?

663. Réduire la faction $^8/_{15}$ en décimales.

664. Un ouvrier fait $^7/_8$ de mètre en $^2/_3$ d'heure. Combien en ferait-il en 12 heures?

665. Un militaire a fait les $^3/_5$ de son chemin en 6 jours. Combien emploiera-t-il de jours pour faire le reste?

666. Une personne achète plusieurs pièces de rubans; elle se propose d'en céder le sixième à un ami, d'en donner la moitié à sa sœur, et d'en garder 4 pièces. Combien avait-elle acheté de pièces de rubans?

667. Une fontaine fournit $^5/_6$ d'hectolitre d'eau en une heure. Combien en fournirait-elle en 3 heures $^2/_5$?

668. Par quel nombre faut-il diviser une somme pour la *rendre* 5 fois plus forte?

669. On demande à un jardinier combien il a de pêches dans son panier : le nombre de mes pêches, répond-il, multiplié par $^3/_5$, donne 36. Combien en a-t-il?

670. Un général, à la tête de 1764 hommes, veut former un bataillon carré. Combien doit-il en mettre sur chaque côté?

671. Quelle est la racine carrée de 5619, à un centième près?

672. Un amateur de tulipes en plante 2304 dans un terrain carré. Combien y en a-t-il par rangée?

673. Un bloc de marbre contient 373 décimètres cubes. Quelle est sa hauteur, sa largeur et sa longueur?

674. Un bassin a 96 décimètres de longueur, 72 de largeur et 16 de profondeur; on veut le transformer en un bassin de même capacité, mais qui soit égal en longueur, en largeur et en profondeur. Quelle doit être sa dimension?

675. Un bloc de marbre a 24 décimètres de long, 12 de large et 4 d'épaisseur. Combien doit-il être payé, à raison de 5 francs le décimètre cube?

676. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 120 francs. Combien coûteront, à proportion, 3400 kilogrammes?

677. On a payé 4080 francs pour 3400 kilogrammes de marchandises. On demande à combien revient le 100 de kilogrammes?

678. On a payé 655 francs pour 100 kilogrammes de marchandises. On demande le prix du kilogramme.

679. Quel sera le montant du transport de 4350 kilogrammes de marchandises, pour les conduire à une certaine distance, si 100 kilogrammes coûtent 12 francs?

680. Si 1000 kilogrammes de marchandises ont coûté 240 francs, combien coûteront 6800 kilogrammes?

681. Si 6800 kilogrammes de marchandises coûtent 1632 francs, combien coûteront 1000 kilogrammes de la même marchandise?

682. Quel sera le montant du transport de 8500 kilogrammes de marchandises pour les conduire à une certaine distance, si 1000 kilogrammes y ont été transportés pour 120 francs?

683. Quelle sera la tare de 6000 kilogrammes, poids brut, de marchandises, à raison de 8 p. $^0/_0$ de tare?

684. Ayant eu 480 kilogrammes de tare sur 6000 kilo-

grammes de marchandises, combien en aura-t-on pour 100 kilogrammes ?

685. On a eu 480 kilogrammes de tare, à raison de 8 p. %, sur de certaines marchandises. On demande quel en était le poids brut.

686. Quel serait le montant de la vente qu'il faudrait faire pour gagner 160 francs de commission, à raison de 2 p. %?

687. Ayant vendu pour 8000 francs de marchandises dont on doit retenir la commission de 2 p. %, on demande combien il revient net au vendeur.

688. On a reçu 7840 francs pour une vente de marchandises sur laquelle le vendeur a accordé 2 p. % de commission. A combien se montait la somme des marchandises?

689. Un banquier a recouvré 8000 francs pour un de ses commettants. Combien doit-il remettre à ce dernier, en déduisant une commission de 2 p. %?

690. Un banquier, ayant déboursé 8000 francs pour un de ses correspondants, demande de combien il doit se faire rembourser par ce dernier, y compris sa commission de $\frac{1}{2}$ p. %?

691. Quelle est la prime d'assurance d'une somme de 4000 francs assurée à 3 $\frac{1}{2}$ p. %?

692. Ayant eu 140 francs de prime sur une somme assurée à 3 $\frac{1}{2}$ p. %, on demande quelle était la somme assurée?

693. On demande combien il y a de décimètres carrés dans un mètre carré ?

694. On demande : 1° combien il y a de centimètres dans un mètre carré; 2° combien il contient de millimètres?

695. Combien y a-t-il de millimètres dans un décimètre carré ?

696. Quelle est la racine carrée de 568516?

697. Un terrain carré contient 107584 mètres de superficie. Quelle est la longueur des murs de clôture?

698. La superficie d'un terrain de forme irrégulière est de 225256, 25; on veut l'échanger contre un autre de forme carrée, de la même superficie. Quelle doit être la longueur des côtés de ce terrain?

699. Une pièce de terre, de forme triangulaire, a 48 mètres de base sur 95 de hauteur; on désire la changer contre un terrain carré de même surface. Quel doit être le côté de ce terrain?

700. On demande le côté d'une forêt carrée dont la superficie est 284089 ares ?

701. Un jardinier veut planter 1764 arbres en rangées parallèles, de sorte qu'ils forment un carré. Combien y aura-t-il d'arbres dans chaque rangée ?

702. On veut échanger un terrain de 144 mètres de long sur 64 de large contre un de forme carrée. Combien celui-ci doit-il avoir sur chaque côté ?

703. Sachant qu'une propriété rapporte 3500 francs, combien faut-il la payer à raison de 6 $^1/_2$ p. $^0/_0$?

704. Le double décalitre de blé se vend 12 francs, et, d'après ce prix, le kilogramme de pain se vend 30 centimes. Quel sera le prix du kilogramme, si le double décalitre s'élève à 15 francs ?

705. Une personne avait chargé 92180 kilogrammes de marchandises sur un navire dont la cargaison s'élevait à 350000 kilogrammes ; pendant la traversée il y a eu pour 24000 francs d'avarie. Combien doit-elle perdre pour sa part ?

706. Un épicier achète 254 kilogrammes de café, qu'il paie 3 fr. 60 c. le kilogramme. Combien doit-il vendre le tout pour gagner 15 p. $^0/_0$?

707. Si avec 1200 francs je gagne 60 francs en 12 mois, combien faudra-t-il de mois pour gagner 840 francs avec la même somme ?

708. Si avec 1500 francs j'ai gagné 75 francs, combien gagnerai-je dans le même temps avec 1050 francs ?

709. Si 8 hommes, en 14 jours, peuvent faucher 112 hectares d'herbe, combien en faudrait-il pour faucher 2000 hectares dans le même temps ?

710. 48 mètres d'ouvrage ont été payés 847 fr. 60 c. Combien seront payés à proportion 60 mètres du même ouvrage ?

711. Si 12 hectolitres de vin coûtent 150 francs, quel sera le prix de 125 hectolitres ?

712. 68 ouvriers ont fait 464 mètres d'ouvrage, combien 17 ouvriers en feront-ils dans le même temps ?

713. Un architecte peut construire une maison en 90 jours, s'il emploie 18 ouvriers. Combien faudrait-il de jours pour la bâtir s'il en employait 50 ?

714. Un fermier paie ses trois laboureurs en blé ; chacun

d'eux doit avoir 1 hectolitre 75 litres par semaine. Combien doit-il donner aux trois pour 12 jours de travail?

715. Un voyageur parcourt 3 kilomètres 5 hectomètres en 8 heures. Combien en parcourra-t-il en 28 jours, s'il marche 10 heures par jour?

716. Quel sera l'intérêt de 97 jours sur un capital de 3800 francs, calculé à raison de $^1/_4$ p. $^0/_0$ par mois?

717. Quel sera l'intérêt de 6300 francs placés pendant 75 jours, à raison de $^1/_3$ p. $^0/_0$ par mois?

718. Quel sera l'intérêt de 6000 francs prêtés pendant 70 jours, à raison de 5 $^1/_2$ p. $^0/_0$?

719. Si l'on prend 15 francs par 100 kilogrammes pour faire transporter des marchandises, combien prendra-t-on pour en faire voiturer 875 kilogrammes?

620. Un négociant achète pour 2540 francs de marchandises payables à six mois; voulant payer le tout comptant, en déduisant l'escompte de 6 p. $^0/_0$, quelle somme doit-il donner?

721. Un banquier escompte un billet de 910 francs à raison de 6 p. $^0/_0$ par an. Combien doit-il retenir pour l'escompte de 5 mois et pour sa commission à raison de 1 p. $^0/_0$?

722. Un billet de 834 francs a 3 mois et 20 jours d'échéance; le porteur de ce billet veut le faire escompter, et consent à payer 8 p. $^0/_0$ par an. Combien doit-il recevoir?

723. Un marchand vend 1080 kilogrammes de laine à raison de 3 fr. 50 c. le kilogramme, et payables à six mois. Voulant la payer au bout de deux mois, combien doit-il diminuer d'escompte à raison de 8 p. $^0/_0$ par an?

724. Un marchand achète pour 947 francs de marchandises pour le compte d'un correspondant; il gagne 3 p. $^0/_0$ dans l'achat, et prélève une commission de 2 p. $^0/_0$. Quel bénéfice fait-il?

725. Quel est l'escompte d'un billet de 2540 francs ayant 280 jours d'échéance, à raison de 6 $^1/_2$ p. $^0/_0$ par an?

726. Si le roulage fait payer 25 francs pour faire transporter 250 kilogrammes à 30 kilomètres, combien paiera-t-on pour transporter 1250 kilogrammes à 90 kilomètres?

727. Un marchand envoie par le roulage diverses marchandises, dont il doit payer le transport à raison de 24 francs les 100 kilogrammes, savoir : une caisse de savon, pesant 57 kilogrammes 5 hectogr.; un tierçon de café, pesant 36 kilogrammes 54 hectogr.; un tonneau de sucre, pesant

75 kilogrammes 25 hectogr.; une caisse de chandelle, pesant 36 kilogrammes 50 hectogr. Combien doit-il payer au roulage?

728. Un commissionnaire achète pour le compte d'un correspondant pour 1334 francs de marchandises; il se fait payer 1 fr. 25 c. de commission par 100. Combien lui revient-il pour cette commission?

729. Un courtier achète pour 2400 francs de café pour le compte d'un marchand; le vendeur et l'acheteur lui paient chacun une commission de 1 fr. 50 c. p. %. Combien lui revient-il?

730. Un commerçant achète 8 pièces de vin à 210 francs chacune, et payables à six mois de terme; voulant s'acquitter deux mois et demi après l'achat, combien doit-il payer en déduisant l'escompte de 7 ½ p. %?

731. Un négociant fait escompter un billet de 2590 francs dont l'échéance est 240 jours; on lui diminue 103 fr. 60 c. Combien doit-il recevoir, et à quel taux lui a-t-on retenu l'escompte?

732. Une personne paie 138 fr. 34 c. pour l'escompte d'un billet de 2600 francs. A quel taux l'escompte a-t-il été calculé?

733. On demande pour quel temps a été calculé l'escompte d'un billet de 2590 francs, sur lequel on a retenu 103 fr. 60 c. à raison de 6 p. %?

734. Une personne a payé 45 fr. 72 c. pour l'escompte d'un billet négocié à raison de 6 p. %. Quel était le montant de ce billet?

735. On a placé 4870 francs qui ont rapporté 243 fr. 50 c. au bout d'un an. A quel taux l'argent a-t-il été placé?

736. Un libraire prend l'engagement de payer 1500 francs à son imprimeur dans un an, se réservant la facilité de déduire ½ p. % d'escompte par mois, s'il paie avant le temps déterminé; il s'acquitte dans cet intervalle, en donnant 1440 francs. A quelle époque a-t-il fait son paiement?

737. Combien doit-on payer pour le prix de 345 kilogrammes de sucre brut à raison de 147 francs le cent?

738. 6478 kilogrammes de foin ont été payés 4664 fr. 16 c. A combien revient le mille?

739. On a payé 9 fr. 16 c. pour la commission de 632

kilogrammes de marchandises. On demande le prix des 100 kilogrammes.

740. Un fabricant vend 100 boîtes à raison de 25 francs la douzaine. Combien vendrait-il les cent boîtes?

741. On demande l'escompte de 454 francs à raison de 4 p. %?

742. Quel est l'intérêt de 3548 francs à 6 p. % par an?

743. Une pacotille, estimée 25000 francs, a eu pour 2500 francs d'avarie. Combien le propriétaire de cette pacotille a-t-il perdu par cent?

744. Un marchand achète deux tonneaux d'huile dont le poids brut est 350 kilogrammes; il obtient une diminution de 8 kilogrammes par 100 pour le poids des tonneaux. Combien doit-il déduire de kilogrammes?

745. On est convenu de payer 12 francs par 100 kilogrammes, pour transporter des marchandises de Paris à Marseille. Combien doit-on payer pour 1040 kilogrammes?

746. Un marchand achète pour 3400 francs de fer, et paie au courtier une commission de 1 fr. 75 c. p. %. Combien doit-il compter pour le tout?

747. Un banquier prend 1 $^1/_4$ p. % de commission pour une lettre de change de 1200 francs. Combien recevra-t-il de commission?

748. Trois ouvriers ont fait 210 mètres d'ouvrage : le premier en a fait 45 mètres; le deuxième en a fait 75 mètres; le troisième en a fait 90 mètres. Le tout est payé 1260 francs. Combien chacun d'eux aura-t-il pour sa part?

749. Trois copistes se sont associés pour faire un ouvrage qu'ils devaient terminer sous 15 jours : le premier a travaillé tout le temps; le deuxième s'est reposé 4 jours; et le troisième 2 jours. Combien revient-il à chacun d'eux, si le tout a été payé 167 fr. 70 c.?

750. Une faillite monte à 15400 francs, sur lesquels on ne peut donner que 4000 francs aux créanciers : il était dû au premier 5600 francs; au deuxième 4800 francs; au troisième 3600 francs; au quatrième 1400 francs. Combien revient-il à chacun?

751. Trois associés ont fait un bénéfice de 8800 francs avec une mise de fonds de 48000 francs : le premier gagne 3800 francs; le deuxième 2700 francs; le troisième 2300 francs. Quelle était la mise de fonds de chaque associé?

752. On veut partager entre 4 héritiers une somme de

175000 francs, de manière que le deuxième ait le triple du premier; le troisième quatre fois plus que le deuxième, et le quatrième autant que le premier et le troisième.

753. Quatre personnes ont formé un capital : B a mis $^1/_3$, C $^1/_4$, D $^1/_5$, E $^1/_6$; six mois après elles trouvent un bénéfice de 1000 francs. Combien chacune doit-elle avoir pour sa part?

754. Deux personnes ont payé 27200 francs une propriété qui rapporte 1700 francs par an : l'une paie 15000 francs, l'autre le reste. Quelque temps après elles la revendent le prix de 24 années de revenu. Quelle est la part de chacune?

755. Deux personnes se sont associées et ont gagné 2400 francs : la première a mis pour sa part 5000 francs; la seconde 3000 francs. Quel est le bénéfice de chacune suivant sa mise?

756. Trois personnes ont fait une société; la première a mis 2540 francs; la deuxième 3612 francs; la troisième 3848 francs. Le bénéfice est de 5000 francs. On demande combien il revient à chacune pour sa part.

757. Trois marchands ont fait une société et ont gagné 6840 francs. Quel est le bénéfice de chacun? Le premier a mis 7500 francs; le second 4600 francs; le troisième 5000 francs.

758. Une personne meurt et ne laisse qu'un capital de 6750 francs : elle doit à B 2750 francs, à C 3040 francs, à D 1520 francs, à E 1040 francs. Comment faut-il répartir ce capital entre ces quatre créanciers?

759. Une propriété a été affermée à trois cultivateurs 12600 francs; le paiement de chacun d'eux est en rapport, comme 2, 6, 8. Combien chacun doit-il payer?

760. Un entrepreneur veut récompenser 15 ouvriers de la manière suivante : il donne 756 francs; 8 ouvriers doivent avoir une part égale; 4 autres la moitié de la part des premiers, et les 3 autres le tiers de la part des seconds. Combien revient-il à chacun?

761. Deux personnes ont fait une société pour 4 mois : la première a mis 400 francs pour 3 mois; la seconde 750 francs pour 4 mois; le bénéfice est de 700 francs. Quel est le bénéfice de chacune selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée?

762. Trois marchands ont mis en société un capital de 4550 francs : le premier a laissé 1950 francs pendant 3 mois; le second a laissé 1690 francs pendant 5 mois; le troisième a

laissé 910 francs pendant 8 mois. On demande le bénéfice de chacun selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée.

763. Trois marchands se sont associés pendant 4 ans et ont gagné 6000 francs : le premier a mis 3200 francs pendant 2 ans ; le second 1800 francs pendant 3 ans ; le troisième 1500 francs pendant 4 ans. La société accorde un intérêt de 10 p. % par an au premier, à prélever sur le bénéfice. Combien revient-il à chacun selon sa mise et le temps qu'elle est restée placée?

764. Trois particuliers s'associent : le premier verse 2000 francs dans la société ; le second 3000 francs ; le troisième 4000 francs ; à la fin de l'année il se trouve qu'ils ont perdu 1500 francs. Combien chacun doit-il supporter de perte?

765. Deux marchands ont mis 6000 francs en société pendant trois ans ; ils s'associent ensuite avec un marchand qui fournit 5000 francs ; et, 5 ans après l'association, le bénéfice monte à 4000 francs. Combien chacun doit-il prélever pour sa part du bénéfice?

766. Trois marchands ont gagné dans une opération 380 francs : la part du premier associé doit être triple de celle du second et quadruple de celle du troisième ; le premier a mis dans la société 80 francs pendant 12 mois ; le second et le troisième ont mis chacun une somme inconnue qu'ils redemandent, l'un au bout de 4 mois, l'autre au bout de 8 mois. On demande quelle est la mise de chacun des deux derniers associés, et leur bénéfice.

767. Si 8 hommes peuvent faire un certain ouvrage en 12 jours, en combien de jours 24 hommes le pourraient-ils faire?

768. Si 48 hommes sont 90 jours pour construire une maison, combien faudrait-il employer d'hommes, si l'on voulait qu'elle fût construite en 15 jours?

769. Combien faut-il acheter d'étoffe de 75 centimètres de large, pour égaler en surface 30 mètres d'étoffe de 1 mètre 20 cent. de large?

770. Une personne prête 2400 francs à un ami pour 12 mois. Combien de temps celui-ci doit-il lui prêter 1800 francs, pour que les intérêts soient égaux?

771. Si, le vin étant à 70 francs le tonneau, on fournit du vin à 100 hommes pour 500 francs par an, à combien d'hommes pourrait-on fournir la même quantité de vin, si le *prix descendait* à 56 francs le tonneau?

772. Un ami m'a prêté 1800 francs pendant 12 mois. Combien dois-je lui prêter pendant 8 mois, pour compenser les intérêts?

773. Si 8 hommes, en 14 jours, peuvent labourer 336 hectares de terrain, combien 17 hommes pourraient-ils en labourer d'hectares en 10 jours?

774. Si 100 francs rapportent 6 francs d'intérêt en 12 mois, dans combien de temps 750 francs rapporteront-ils 56 fr. 25 c.?

775. Si un régiment composé de 1360 hommes consomme 351 hectolitres de blé en 108 jours, combien 11232 soldats en consommeront-ils en 56 jours?

776. Si 939 chevaux consomment 351 doubles-décalitres d'avoine en 168 jours, combien faut-il de chevaux pour consommer 1404 doubles-décalitres en 56 jours, en leur donnant la même quantité par jour?

777. Il faut 3 mètres $^1/_2$ d'un drap de $^2/_3$ de large, pour un habillement. Combien en faudrait-il s'il avait $^3/_4$ de large?

778. Un orfèvre a de l'argent à différents titres, savoir : 8 kilogrammes à 900 millièmes; 10 kilogrammes à 920 millièmes; 12 kilogrammes à 940 millièmes. A quel titre sera le lingot résultant de la fonte de ces divers titres?

779. Un entrepreneur emploie 50 ouvriers : 12 sont payés à raison de 2 francs par jour; 10 à raison de 2 fr. 50 c.; 20 à raison de 3 francs; 8 à raison de 4 francs. Quel est le prix moyen de chaque ouvrier?

780. Un marchand fait une fourniture de 60 hectolitres de farine; il en met les trois quarts au prix de 5 francs l'hectolitre, et le reste au prix de 6 francs. A quel prix revient le tout? A combien revient l'hectolitre mélangé?

781. Un marchand a une pièce de vin contenant 280 litres, au prix de 60 centimes; une autre pièce contenant 240 litres, au prix de 50 centimes; une troisième contenant 230 litres, au prix de 70 centimes. S'il mêle le tout, à combien reviendra le mélange?

782. 42 ouvriers ont fait un certain ouvrage en 144 jours. Combien de jours seront 252 ouvriers?

783. Un menuisier boise une salle avec 120 planches de 20 centimètres de large. Combien lui en faudrait-il si les planches avaient 28 centimètres?

784. 8 ouvriers, travaillant pendant 12 jours à raison de

10 heures par jour, ont fait 120 mètres d'ouvrage. Combien 10 ouvriers, travaillant pendant 9 jours à raison de 11 heures par jour, feront-ils de mètres du même ouvrage ?

785. Si 62 hommes, en 24 jours, ont gagné 4612 fr. 80 c., combien faudrait-il de jours, à proportion, à 30 hommes pour gagner 1153 fr. 20 c.?

786. Un négociant fait escompter un billet de 2590 francs ayant 240 jours d'échéance; on lui diminue 103 fr. 60 c. Combien doit-il recevoir, et à quel taux lui a-t-on retenu l'escompte?

787. Une personne paie 143 fr. 68 c. pour l'escompte d'un billet de 2694 fr. ayant un an d'échéance. A quel taux l'escompte a-t-il été calculé?

788. On demande pour quel temps a été calculé l'escompte d'un billet de 2390 francs dont on a retenu 103 fr. 60 c.

789. Quel sera l'intérêt de 2000 francs placés pendant un an à raison de 5 p. %?

790. Quel sera le capital qui rapportera 100 francs de rente, à raison de 5 p. % par an?

791. On a placé un capital de 3600 francs à 4 p. %. Combien devra-t-on recevoir tant pour le capital que pour les intérêts?

792. 3600 francs de capital ont produit 666 francs pour l'intérêt de 4 ans 7 mois et 15 jours. On demande le taux de l'intérêt.

793. Quel est le capital qui a produit 666 francs d'intérêt pour 4 ans 7 mois et 15 jours, à 4 p. % par an?

794. Si dans un an un capital de 3600 francs rapporte 144 francs d'intérêt, dans combien d'années le même capital rapportera-t-il 666 francs?

795. On demande en combien de temps 9447 fr. 50 c. placés à 6 p. % produiront 13698 fr. 87 c. tant en capital qu'en intérêts.

796. Sur une somme de 8125 francs on a payé 2843 fr. 75 c. d'arrérages à raison de 4 p. % par an. Combien de temps ce capital a-t-il été placé?

797. Un particulier a acheté une ferme 4000 francs. Combien doit-il la louer pour retirer l'intérêt de son argent à raison de 5 p. % par an?

798. Un mineur a hérité de 30000 francs dont son tuteur a eu l'administration pendant 4 ans. De combien celui-ci est-

il redevable à son pupille après ce temps, en calculant l'intérêt des intérêts à 10 p. %?

799. Un marchand de vin veut échanger du vin qu'il vend 75 centimes contre de l'eau-de-vie que l'on veut lui vendre 1 fr. 90 c.; il consent à cet échange en élevant son vin à 85 centimes. Combien doit-on lui vendre l'eau-de-vie?

800. Un marchand échange du drap qui vaut 32 francs, mais qu'il cède à 30 francs le mètre, contre du casimir qui vaut 16 francs, mais qu'on lui cède à 14 fr. 50 c. Quel est le marchand qui fait le marché le plus avantageux ?

801. Un épicier a du poivre qu'il vend 3 fr. 60 c. le kilogramme; il veut l'échanger contre du cacao que l'on veut lui vendre 5 francs, bien qu'il ne vaille que 4 fr. 50 c. Combien doit-il vendre son poivre pour ne pas être en perte?

802. Un marchand veut vendre du vin de Mâcon au comptant 180 francs la pièce, et 200 francs contre du vin de Champagne qui vaut 800 francs. Combien faudrait-il vendre ce dernier pour ne pas perdre sur le marché?

803. Une personne, interrogée pour savoir combien elle avait d'argent, répond : Si j'avais donné, pour payer mes dettes, les $^4/_5$ des $^5/_6$ des $^2/_3$ des $^3/_4$ de mon argent, il me resterait 240 francs. Combien avait-elle d'argent?

804. On demande quel sera le nombre qui, après en avoir ôté le cinquième, le sixième, le huitième, le douzième, le seizième et le vingt-quatrième, ait pour reste 20 francs?

805. Un rentier reçoit le montant du revenu d'un an; il est obligé d'en donner le cinquième à ses fournisseurs, le tiers à son aubergiste, le quart pour diverses dépenses; après avoir tout payé, il lui reste 877 fr. 60 c. On demande combien il a de revenu?

806. Quel sera le nombre qui, étant divisé par 12, et dont le quotient multiplié par 8, donne 148?

807. On demande la surface d'un terrain dont la longueur est 720 mètres, et la largeur 248 mètres.

808. On demande la surface d'un terrain triangulaire dont la hauteur est 74 mètres, et la base 54.

809. Un marchand de bois en vend un lot contenant 150 stères 5 décistères à raison de 18 francs le stère. Quelle somme doit-il recevoir pour le paiement?

810. On demande la superficie d'un terrain de 545 mètres 55 centimètres de long sur 13 mètres 35 centimètres de large.

811. On demande le cube d'un mur dont la longueur est 70 mètres, la hauteur 12 mètres, et l'épaisseur 60 centimètres.

812. On demande la longueur d'un des côtés d'un terrain contenant 48937 mètres carrés.

813. Un terrain, formant un carré parfait, contient 9604 mètres carrés. Quelle est la longueur de chaque côté en mètres courants?

814. Un propriétaire veut établir dans son terrain un jardin parfaitement carré; il doit contenir 9801 mètres carrés. Combien faudra-t-il donner de mètres courants de longueur à chaque côté?

815. On voudrait changer un carré long, contenant 3841 mètres carrés, en un carré parfait de même contenance. Combien de mètres courants faudra-t-il donner à chaque côté de ce carré?

816. Quelle est la surface d'une chambre qui a 5 mètres 75 centim. de long sur 3 mètres 80 centimètres de large?

817. On demande la superficie de 15 pièces de bois longues de 4 mètres 25 centim., et larges de 45 centimètres.

818. On demande le cube d'une pièce de bois carrée, de 8 mètres 5 décim. de longueur sur 36 centimètres d'épaisseur.

819. On demande la superficie d'un terrain de forme carrée, et dont chaque côté a 15 mètres 50 centimètres.

820. 355 mètres cubes de mur ont coûté 1863 fr. 75 c. On demande à combien revient le mètre cube?

821. Quelle est la surface d'un carré de 12 mètres de côté?

822. On demande la superficie d'un terrain de forme rectangulaire de 9 mètres 50 centim. de long sur 4 mètres 60 centim. de large?

823. Quelle est la surface d'un terrain de forme triangulaire de 45 mètres de base sur 36 de hauteur?

824. Un jardin forme un trapèze dont la base supérieure a 8 mètres 60 centim., la base inférieure 12 mètres 20 centim., la hauteur, 9 mètres. Quelle en est la surface?

825. Quelle est la surface d'un pré, formé d'un parallélogramme dont la longueur est 120 mètres, et la largeur 96 mètres 50 centim.?

826. On demande, en ares, la superficie d'un terrain

rectangle dont la longueur est 54 décamètres, et la largeur 40 décamètres ?

827. On demande la largeur d'un terrain de 120 hectares de superficie, et de 15 hectares de longueur?

828. Quelle est la surface d'un parterre de forme circulaire dont le diamètre a 60 mètres ?

829. Que faut-il payer à un entrepreneur pour peindre une salle de 15 mètres de long sur 8 de large et 5 de hauteur, à raison de 1 fr. 20 c. le mètre?

830. Quelle somme recevra-t-on, au bout de 3 ans et 6 mois, pour les intérêts composés de 2500 francs placés à 5 p. %?

831. Quelle somme recevra-t-on pour le capital et les intérêts composés de 2200 francs placés à 5 p. % pendant 3 ans 8 mois et 15 jours?

832. Un débiteur doit une somme de 2000 francs, dont 400 francs payables à 3 mois; 600 à 5 mois; 1000 à 10 mois. Voulant payer le tout en une seule fois, à quelle époque doit-il ramener la totalité de ces paiements?

833. Quelle sera l'échéance moyenne sur les capitaux suivants : 2000 francs, du 15 février au 30 avril ; 4000, du 28 février au 30 avril; 3000, du 15 mars au 30 avril; 2000, du 31 mars au 30 avril; 3000, du 30 avril, époque?

834. Un marchand achète du drap payable à diverses époques, savoir : 2000 francs payables dans 4 mois; 2600, dans 6 mois; 2800, dans 8 mois; 3000, dans 1 an. Il convient de ne faire qu'un seul paiement. A quelle époque doit-il le faire?

835. On a vendu 1248 kilogrammes de plomb, à raison de 43 fr. 65 c. le cent. On demande combien on doit recevoir?

836. Combien doit-on payer pour 63 kilogrammes de suif, à raison de 73 fr. 25 c. les 100 kilog.?

837. Combien doit-on payer pour 6478 kilogrammes de foin, à raison de 34 fr. 35 c. le mille?

838. Combien coûteront 12956 kilogrammes de paille, à raison de 17 f. 175 millièmes les mille kilog.?

839. Combien doit-on payer pour 505 grammes de sucre, à raison de 4 fr. 50 c. le kilog.?

840 Combien doit-on payer pour la commission à $^1/_2$ p. % de 132 kilog. de marchandises, à raison de 1 fr. 45 c. le kilog.?

841. Combien doit-on payer pour la commission de 9450 fr. 25 c., à raison de 42 centimes p. $^0/_0$?

842. Un négociant de Marseille a fait charger, sur un navire, pour 84000 francs de marchandises, il les a fait assurer à raison de 4 p. $^0/_0$. Combien a-t-il payé d'assurance?

843. Un marchand a acheté 1240 kilogrammes de marchandises. Combien doit-il payer net, après avoir rabattu la tare, à raison de 6 sur $^0/_0$?

844. Trois personnes ont fait une mise de fonds qui leur a rapporté 4800 francs. On demande le bénéfice de chacune selon sa mise : la première a mis 2450 francs; la seconde, 1590; la troisième, 960 ?

845. Un commerçant meurt et laisse un capital de 2400 francs. Il doit au premier créancier 1500 francs; au second, 1220; au troisième, 980; au quatrième, 700. Combien revient-il à chacun selon sa créance?

846. Un orfèvre fond ensemble 3 kilogr. 500 grammes d'argent au titre de 930 millièmes; 8 kilogrammes 220 grammes au titre de 940, et 6 kilog. 320 gram. au titre de 980. A quel titre sera le lingot résultant de cette fonte?

847. Quelle est la plus simple expression de $^{30}/_{125}$, de $^{208}/_{684}$, de $^{192}/_{576}$, de $^{825}/_{960}$?

848. On demande combien il y a d'entiers dans les fractions suivantes : $^{129}/_{7}$, $^{69}/_{5}$, $^{245}/_{9}$, $^{1245}/_{22}$, $^{3840}/_{21}$.

849. On veut rendre les entiers suivants fractionnaires : $18\,^3/_7$; $56\,^{15}/_{22}$; $183\,^5/_{21}$; $13\,^4/_5$.

850. On veut réduire la fraction $^2/_3$ à une fraction de même valeur dont le numérateur soit 12.

851. Réduire la fraction $^5/_7$ à une de même valeur dont le dénominateur soit 35.

852. Quel sera le résultat de l'opération si l'on divise $^3/_4$ par $^2/_5$?

853. Quel sera le résultat de l'opération si l'on divise $4\,^1/_3$ par $^5/_8$?

854. Réduire la fraction $^3/_4$ en fraction décimale.

855. Réduire la fraction $^5/_8$ en fraction décimale.

856. [illegible] fraction de[illegible]tièmes en fraction ordinai[illegible]

857. [illegible] en fraction ordina[illegible]

858. [illegible] c., à raison de [illegible]

859. Une personne place 2540 francs à 6 p. %, pendant un an; elle en reçoit les intérêts. Combien aurait-elle reçu si elle ne les eût placés que pendant 98 jours?

860. On veut négocier un billet de 4750 francs, ayant 120 jours d'échéance, à raison de 6 p. % par an. Quelle somme recevra-t-on du banquier, en déduisant l'intérêt et la commission, à raison de $^1/_2$ p. %?

861. Une personne a hérité de 18545 francs, sur lesquels on a prélevé 1122 fr. 70 c. pour les droits; il se présente un autre héritier auquel il revient le cinquième de l'héritage. Combien celui-ci doit-il proportionnellement payer pour les droits, et combien lui revient-il net?

862. Pour aller d'un village à un autre, on a mis 2 heures et demie, en faisant régulièrement 95 pas de chacun 72 centimètres par minute. Combien y a-t-il de kilomètres entre ces 2 villages?

863. Une personne achète une propriété de 8940 francs; on lui retient 536 fr. 40 c. pour les droits. Combien eût-elle payé, à proportion, pour les droits d'une propriété qui lui aurait coûté 44700 francs?

864. Une personne a payé 26820 francs une propriété dont les droits ont été payés 1609 fr. 20 c. Combien a-t-on prélevé p. %?

865. Que doit-on payer 254 kilogrammes de thé, si 36 kilogrammes ont été payés 324 francs?

866. Quelle somme doit prélever un banquier, pour la commission de 3520 francs, à raison de 2 $^1/_2$ p. %?

867. Un voyageur a fait 540 myriamètres en 5 jours; un autre en a fait 192 en 2 jours. Quel est celui qui a marché le plus vite?

868. On veut changer la fraction $^2/_3$ en une autre fraction de la même valeur, mais dont le dénominateur soit 15.

869. Quelle est la racine carrée de 106929?

870. Une armée est composée d'un certain nombre d'hommes placés de manière à former un bataillon carré; chaque côté contient 174 hommes. A combien s'élève le nombre des hommes?

871. Une armée composée de 30276 hommes forme un bataillon carré. De combien d'hommes chaque rang est-il composé?

872. Quelle est la surface d'une terrasse de 32 mètres de longueur sur 25 de largeur?

873. Que faut-il payer à un peintre pour mettre en couleur une salle de 25 mètres de long sur 12 de large, à raison de 2 fr. 50 c. le mètre carré?

874. Si 8 hommes peuvent, en 14 jours, bêcher 112 ares de terre, combien faudrait-il d'hommes pour le faire en 10 jours?

875. Si un régiment, composé de 1360 hommes, consomme 361 sacs de blé en 108 jours, combien 11232 hommes en consommeront-ils en 56 jours?

876. Si 939 chevaux consomment 351 sacs d'avoine en 168 jours, par combien de chevaux seront consommés 1404 sacs, en 56 jours?

877. Un amateur a une certaine quantité de médailles dont on lui demande le nombre; il répond : si j'ajoutais le tiers, le quart, le sixième du nombre de mes médailles, j'en aurais 54. Combien en a-t-il?

878. Un cabriolet, un cheval et un harnais coûtent 1200 francs : le cheval coûte le double du prix du harnais, et le cabriolet le double du prix du cheval et du harnais. Combien chaque objet coûte-t-il séparément?

879. Un particulier achète une maison avec un jardin et un cheval dans l'écurie, pour 50000 francs; il paie 4 fois le prix du cheval pour le jardin, et 5 fois le prix du jardin pour la maison. Quel est le prix de chaque objet?

880. Un homme a 8 fils dont l'âge est en progression par différence; le plus jeune a 4 ans et l'aîné en a 32. Quelle est la différence de leur âge?

881. S'il faut 144 pains pour nourrir 18 hommes pendant 8 jours, combien en faudrait-il pour nourrir 21 hommes pendant 9 jours?

882. Mon correspondant m'écrit qu'il a acheté pour 5740 francs de marchandises pour mon compte. Combien lui est-il dû, à raison de 2 $^1/_2$ p. $^0/_0$?

883. A quelle quantité de drap de 75 centimètres de large est égale une pièce de drap contenant 35 mètres, de 1 mètre 20 cent. de large?

884. J'ai prêté 200 francs pour 12 mois. Pour combien de temps doit-on me prêter 150 francs pour balancer les intérêts?

885. Un courrier parcourt une certaine distance en 24 jours, en courant 12 heures par jour. Combien serait-il de temps à la parcourir, s'il courait 16 heures par jour?

886. Un triangle a 0 mètre 40 cent. de hauteur et 9 mètres 15 cent. de base. Quelle en est la superficie?

887. On demande la surface d'un triangle dont la hauteur est 3 mètres 8 cent., et la base 0 mètre 74 cent.

888. Un terrain de forme triangulaire a 60 mètres 20 cent. de hauteur, sur 48 mètres 50 cent. de base. Quelle est sa superficie?

889. Un pré de forme triangulaire a 1296 mètres de superficie, sa hauteur a 60 mètres. Quelle est sa base?

890. Un terrain a 48 mètres de superficie et 80 mètres de base. Quelle est sa hauteur?

891. Un carré a 0 mètre 30 centimètres de côté. Quelle est sa surface?

892. Quelle est, en mètres carrés, la surface d'un rectangle de 12 mètres de longueur, sur 7 de largeur?

893. Quel est le côté d'un carré qui a 25 mètres de surface?

894. Retrouver la longueur d'un parallélogramme dont la surface est 27 mètres et la largeur 3 mètres.

895. Un trapèze a 23 mètres de hauteur, sa petite base a 6 mètres et sa grande 12 mètres. Quelle en est la superficie?

896. Un débiteur s'est acquitté d'une dette en 15 paiements : le premier a été de 10 francs ; le second de 15 francs ; le troisième de 20 francs, et ainsi de suite jusqu'au dernier. Quel a été le dernier paiement?

897. Une personne s'est libérée d'une dette en 16 paiements : le premier a été de 6 francs ; le second de 9 francs ; le troisième de 12 francs, et ainsi de suite. Quel a été le dernier paiement?

898. Un débiteur acquitte une dette en 15 paiements : le premier est de 10 francs ; le second est de 15 francs ; il augmente ainsi chaque paiement jusqu'à la fin. Quel a été le dernier paiement, quel était le montant de la dette?

899. Une personne s'est libérée d'une dette en 12 paiements : le premier a été de 18 francs ; le second de 24 francs ; le troisième de 30 francs, et ainsi de suite ; chaque paiement excédait toujours le précédent de 6 francs. Quel a été le dernier paiement, et quel était le montant de la dette?

900. Un débiteur s'est libéré envers son créancier en un certain nombre de paiements, qui se surpassent tous de 6 francs : le premier a été de 18 francs, et le dernier de 84 francs. En combien de paiements a-t-il acquitté sa dette, et quel en était le montant?

901. Un débiteur a acquitté une dette de 612 francs : le premier paiement a été de 18 francs; le dernier de 84 francs. De combien chaque paiement surpassait-il le précédent, et quel a été le nombre de paiements?

902. Un tuteur veut rembourser son pupille dont il a recueilli l'héritage, montant à 9500 francs ; il en doit les intérêts composés pendant 3 ans et 6 mois. Quelle somme doit-il lui rembourser?

Exercices sur le Calcul mental.

Additions.

903. J'ai 20 centimes, Duval en a 15, Robert en a 5, Jules en a 12, Armand en a 8. Combien en avons-nous à nous cinq? — R. 60.

904. J'ai écrit 4 lignes ce matin, 8 lignes à midi, 12 à quatre heures, j'en écrirai 6 ce soir. Combien en aurai-je écrit dans la journée? — R. 30.

905. Marie avait 4 dragées, son frère lui en a donné 7, sa sœur 5, son père 6. Combien a-t-elle eu de dragées en tout? — R. 22.

906. J'ai 12 lignes d'histoire à apprendre, 9 de géographie, 7 de grammaire, 8 de mythologie. Combien ai-je de lignes à réciter? — R 36.

907. Rose a reçu 4 châtaignes de son frère, 8 de sa maman, 9 de son père, 7 de sa cousine, et 5 d'une de ses compagnes. Combien en a-t-elle reçu en tout? — R. 33.

908. Un écolier a écrit 6 lignes d'analyse, 11 de grammaire, 8 de sphère et 6 de latin. Combien en a-t-il écrit en tout? — R. 31.

909. Un verbe régulier a 8 temps au mode indicatif, 2 au mode conditionnel, 1 à l'impératif, 4 au subjonctif. 4 à l'infinitif. Combien ce verbe a-t-il de temps? — R. 19.

910. De Paris à Bourg-la-Reine il y a 4 kilomètres; de Bourg-la Reine à Arpajon, 7 kilomètres; d'Arpajon à Etampes, 6; d'Etampes à Angerville, 6. Combien y a-t-il de Paris à Angerville? — R. 23.

911. J'avais 4 billes, j'en ai gagné 9 à Paul, 10 à Julien, 12 à Robert, 8 à Valentin. Combien ai-je de billes en tout? — R 43.

912. Paul avait 8 noisettes, son père lui en a donné 4, il en a gagné 7 en jouant à pair ou non; il en a trouvé autant qu'il y a de doigts dans les deux mains. Combien a-t-il de noisettes en tout? — R. 29.

913. Quelle est la somme de 6 plus 4, plus 7, plus 8, plus 9, plus 12, plus 15? — R. 60.

914. Formez le total 17 avec deux chiffres différents; ensuite avec trois chiffres différents, ensuite avec quatre chiffres différents, ensuite avec cinq chiffres différents? — R. 61.

915. Formez le total 32 avec quatre chiffres différents, et dont le premier soit 9?

916. Formez le total 36 avec cinq chiffres différents, et dont le premier soit 7 et les autres à volonté?

917. Formez le total 43 avec six chiffres, et dont le premier soit 8 et les autres à volonté?

918. Un collégien a eu pour pensum 20 vers, ensuite 25, ensuite 12, ensuite 8. Combien deversa-t-il à écrire? — R. 65.

919. Formez le nombre 28 avec deux nombres et de trois manières différentes?

920. Formez le nombre 32 de trois manières différentes?

921. J'ai acheté deux livres qui m'ont coûté ensemble 15 francs; j'ai payé le premier 6 francs. Combien m'a coûté le second? — R. 9.

922. J'ai additionné deux pages d'un livre, toutes deux contenaient 42 lignes; la première en contenait 28. De combien était composée la seconde? — R. 14.

923. J'ai acheté une grammaire 2 fr., un dictionnaire 8 fr. une géographie 4 fr., un atlas 12 fr., une arithmétique 2 fr. 50 c. Combien le tout m'a-t-il coûté? — R. 28 f. 50.

924. Je pense deux nombres, qui, additionnés ensemble, donnent pour total 18; le premier est 11. Quel est le second? — R. 7.

925. Je pense deux nombres, qui, additionnés ensemble, donnent pour total 28; le premier est 19. Quel est le second? — R. 9.

926. Je pense deux nombres, l'un d'eux est 24, le total est 35. Quel est le second? — R. 11.

927. Je pense trois nombres, le premier est 12, le second est double du premier, le total est 45. Quel est le troisième? — R. 9.

928. Le total d'une addition est 28: le premier nombre est 7, le second est 12. Quel est le troisième? — R. 9.

929. Le total d'une addition est 32; le premier nombre est 12, les deux autres sont égaux entre eux. Quels sont-ils? — R. 10 + 10.

930. Quel est le total de trois nombres dont le premier est 5,

le second est le double du premier, et le troisième est 8? — R. 23.

931. Je pense un nombre qui est égal à 9 plus 19. Quel est ce nombre? — R. 28.

932. Trois écoliers ont dépensé 14 fr.; le premier a acheté une gravure qui lui a coûté 5 fr., le second un livre qu'il a payé 3 fr. Combien a dépensé le troisième? — R. 6.

933. Une paysanne avait trois poules qui lui ont donné 22 œufs; la première lui en a donné 7, la seconde 8. Combien en a-t-elle eu de la troisième? — R. 7.

934. 4 poules ont pondu 32 œufs; la première 9, la seconde 10, la troisième 6. Combien en a pondu la dernière? — R. 7.

935. Cinq écoliers ont pris des billets pour une loterie de charité; le premier en a pris 3, le second 5, le troisième 7, le quatrième 9, le cinquième 11. Combien ont-ils pris de billets en tout? — R. 35.

Soustractions.

936. Mon tailleur m'a vendu un gilet 9 francs, il ne lui revenait qu'à 6 francs. Quel est son bénéfice? — R. 3 f.

937. Un marchand a acheté une pièce de toile qui contenait 17 mètres, il en a vendu 9 mètres. Combien lui en reste-t-il? — R. 8.

938. Paul est né en 1803, son frère en 1819. Combien d'années le premier a-t-il de plus que le second? — R. 16.

939. Quel est, cette présente année, l'âge d'un homme qui est né en 1829?

940. Un débiteur doit 36 francs à son tailleur, il lui donne 22 francs à compte. Combien lui redoit-il encore? — R. 14 f.

941. Je pense deux nombres, dont la différence est 9, le plus fort est 17. Quel est le second? — R. 8.

942. Je pense deux nombres, dont la différence est 12, le plus fort est 21. Quel est le second? — R. 9.

943. Je pense deux nombres, dont la différence est 13, le plus fort est 23. Quel est le second? — R. 12.

944. Une personne veut acheter pour 22 fr. de drap; elle n'a sur elle que 13 fr. Combien lui manque-t-il? — R. 9.

945. Un écolier avait 36 vers à écrire; il en a déjà écrit 15. Combien lui en reste-t-il encore à écrire? — R. 21.

946. J'avais 32 vers à écrire, on en a ajouté 6; j'en ai fait 21. Combien m'en reste-t-il à faire? — R. 16.

[illegible] soit 3?

[illegible] nombres dont le plus fort l'emporte sur le plus faible de 5?

949. J'avais 35 centimes; j'en ai dépensé 15. Combien m'en reste-t-il? — R. 20.

950. J'ai 2 croisées dans ma chambre; chacune d'elles a 8 carreaux; la grêle en a cassé 5. Combien me reste-t-il de carreaux? — R. 11.

951. J'avais 31 châtaignes; j'en ai perdu 12 à pair ou non. Combien m'en reste-t-il? — R. 19.

952. Un ouvrier avait 28 mètres à faire; il en a fait 19. Combien lui en reste-t-il à faire? — R. 9.

953. Un marchand vend pour 27 francs d'étoffe; on le paie en lui donnant deux pièces de 20 francs. Combien doit-il rendre à l'acheteur? — R. 13 f.

954. Jules avait 35 fr. d'économie; il achète une cravate 8 fr. et un gilet de 14 fr. Combien lui reste-t-il? — R. 13 f.

955. Un baril d'eau-de-vie contient 42 litres; on en a bu 15 litres. Combien en reste-t-il? — R. 27.

956. Dans une manufacture où l'on emploie 54 ouvriers, on en supprime 26. Combien en reste-t-il? — R. 28.

957. On demande à un épicier 65 kilogrammes de sucre; il n'en a que 42, et il en envoie chercher 30 kilogrammes. Combien lui en restera-t-il? — R. 7.

958. J'ai 36 marrons; j'en gagne 18, j'en perds ensuite 27. Combien m'en reste-t-il? — R. 27.

959. J'ai gagné 8 billes à Prosper, 6 à Bertrand; j'en avais 9 en commençant le jeu. Combien faut-il que j'en gagne pour en avoir 36? — R. 13.

Combinaison de l'Addition et de la Soustraction.

960. J'avais 12 francs dans ma bourse; mon frère m'en a donné 6; j'en ai dépensé 8. Combien m'en reste-t-il? — R. 10.

961. Mon frère m'a donné 12 dragées, ma sœur m'en a donné 9, ma tante 8; j'en ai mangé 14. Combien m'en reste-t-il? — R. 15.

962. Un écolier a 8 lignes à écrire; on lui en ajoute 9, ensuite 7. Combien lui en restera-t-il à faire quand il en aura écrit 11? — R. 13.

963. J'achète pour 5 centimes de plumes, pour 10 centimes de papier, pour 12 centimes de billes, et une balle que je paie 10 centimes. Combien doit-on me rendre sur une pièce de 50 centimes? — R. 13.

964. Une personne achète une paire de gants 2 francs, une bourse 3 francs, un col 7 francs. Combien doit-on lui remettre si elle paie avec une pièce de 20 francs? — R. 8.

le second est le double du premier, et le troisième est 8? — R. 23.

931. Je pense un nombre qui est égal à 9 plus 19. Quel est ce nombre? — R. 28.

932. Trois écoliers ont dépensé 14 fr.; le premier a acheté une gravure qui lui a coûté 5 fr., le second un livre qu'il a payé 3 fr. Combien a dépensé le troisième? — R. 6.

933. Une paysanne avait trois poules qui lui ont donné 22 œufs; la première lui en a donné 7, la seconde 8. Combien en a-t-elle eu de la troisième? — R. 7.

934. 4 poules ont pondu 32 œufs; la première 9, la seconde 10, la troisième 6. Combien en a pondu la dernière? — R. 7.

935. Cinq écoliers ont pris des billets pour une loterie de charité; le premier en a pris 3, le second 5, le troisième 7, le quatrième 9, le cinquième 11. Combien ont-ils pris de billets en tout? — R. 35.

Soustractions.

936. Mon tailleur m'a vendu un gilet 9 francs, il ne lui revenait qu'à 6 francs. Quel est son bénéfice? — R. 3 f.

937. Un marchand a acheté une pièce de toile qui contenait 17 mètres, il en a vendu 9 mètres. Combien lui en reste-t-il? — R. 8.

938. Paul est né en 1803, son frère en 1819. Combien d'années le premier a-t-il de plus que le second? — R. 16.

939. Quel est, cette présente année, l'âge d'un homme qui est né en 1829?

940. Un débiteur doit 36 francs à son tailleur, il lui donne 22 francs à compte. Combien lui redoit-il encore? — R. 14 f.

941. Je pense deux nombres, dont la différence est 9, le plus fort est 17. Quel est le second? — R. 8.

942. Je pense deux nombres, dont la différence est 12, le plus fort est 21. Quel est le second? — R. 9.

943. Je pense deux nombres, dont la différence est 13, le plus fort est 25. Quel est le second? — R. 12.

944. Une personne veut acheter pour 22 fr. de drap; elle n'a sur elle que 13 fr. Combien lui manque-t-il? — R. 9.

945. Un écolier avait 36 vers à écrire; il en a déjà écrit 15. Combien lui en reste-t-il encore à écrire? — R. 21.

946. J'avais 32 vers à écrire, on en a ajouté 6; j'en ai fait 21. Combien m'en reste-t-il à faire? — R. 16.

[illegible] soit 3?

[illegible] nombres dont le plus fort l'emporte sur le plus faible de 5?

949. J'avais 35 centimes; j'en ai dépensé 15. Combien m'en reste-t-il? — R. 20.

950. J'ai 2 croisées dans ma chambre; chacune d'elles a 8 carreaux; la grêle en a cassé 5. Combien me reste-t-il de carreaux? — R. 11.

951. J'avais 31 châtaignes; j'en ai perdu 12 à pair ou non. Combien m'en reste-t-il? — R. 19.

952. Un ouvrier avait 28 mètres à faire; il en a fait 19. Combien lui en reste-t-il à faire? — R. 9.

953. Un marchand vend pour 27 francs d'étoffe; on le paie en lui donnant deux pièces de 20 francs. Combien doit-il rendre à l'acheteur? — R. 13 f.

954. Jules avait 35 fr. d'économie; il achète une cravate 8 fr. et un gilet de 14 fr. Combien lui reste-t-il? — R. 13 f.

955. Un baril d'eau-de-vie contient 42 litres; on en a bu 15 litres. Combien en reste-t-il? — R. 27.

956. Dans une manufacture où l'on emploie 54 ouvriers, on en supprime 26. Combien en reste-t-il? — R. 28.

957. On demande à un épicier 65 kilogrammes de sucre; il n'en a que 42, et il en envoie chercher 30 kilogrammes. Combien lui en restera-t-il? — R. 7.

958. J'ai 36 marrons; j'en gagne 18, j'en perds ensuite 27. Combien m'en reste-t-il? — R. 27.

959. J'ai gagné 8 billes à Prosper, 6 à Bertrand; j'en avais 9 en commençant le jeu. Combien faut-il que j'en gagne pour en avoir 36? — R. 13.

Combinaison de l'Addition et de la Soustraction.

960. J'avais 12 francs dans ma bourse; mon frère m'en a donné 6; j'en ai dépensé 8. Combien m'en reste-t-il? — R. 10.

961. Mon frère m'a donné 12 dragées, ma sœur m'en a donné 9, ma tante 8; j'en ai mangé 14. Combien m'en reste-t-il? — R. 15.

962. Un écolier a 8 lignes à écrire; on lui en ajoute 9, ensuite 7. Combien lui en restera-t-il à faire quand il en aura écrit 11? — R. 13.

963. J'achète pour 5 centimes de plumes, pour 10 centimes de papier, pour 12 centimes de billes, et une balle que je paie 10 centimes. Combien doit-on me rendre sur une pièce de 50 centimes? — R. 13.

964. Une personne achète une paire de gants 2 francs, une bourse 3 francs, un col 7 francs. Combien doit-on lui remettre si elle paie avec une pièce de 20 francs? — R. 8.

965. J'ai marchandé 4 volumes, que l'on a voulu me vendre 25 francs; on m'a diminué 3 francs, ensuite 2 francs, puis 2 francs, puis 1 franc. Combien les ai-je payés? — R. 17.

966. Additionnez 9 plus 7 plus 4 moins 6. Dites-en la différence? — R. 14.

Id.	8 + 6 + 7 — 5	*id.* — R. 16.
Id.	6 + 9 + 16 — 8	*id.* — R. 23.
Id.	9 + 10 + 11 — 12	*id.* — R. 18.

967. Un copiste a 12 pages à écrire; on lui en donne 15 autres, et puis 8 autres. Combien lui en restera-t-il à écrire quand il en aura terminé 13? — R. 10.

968. Paul a acheté 14 pêches; on lui en a donné 12. Combien lui en restera-t-il quand il en aura mangé 8? — R. 18.

Multiplications.

969. J'ai 6 croisées dans mon appartement; chacune d'elles a 8 carreaux. Combien y a-t-il de carreaux en tout? — R. 48.

970. Combien faut-il que j'achète de dragées pour en donner 8 à chacune de mes 4 sœurs? — R. 32.

971. Un ouvrier gagne 3 francs par jour. Combien reçoit-il au bout de la semaine? — R. 18 f.

972. Sachant qu'un lustre égale 5 ans, combien 8 lustres font-ils d'années? — R. 40.

Combien 12 lustres font-ils d'années? — R. 60.

973. Une rame de papier contient 20 mains : combien de mains contiennent 3 rames? — R. 60.

Combien de mains contiennent 4 rames? — R. 80.

Combien de mains contiennent 6 rames? — R. 120.

974. Une semaine est composée de 7 jours : combien y a-t-il de jours dans 3 semaines? — R. 21.

Combien y a-t-il de jours dans 5 semaines? — R. 35.

Combien y a-t-il de jours dans 8 semaines? — R. 56.

975. Un mois est composé de 30 jours : combien y a-t-il de jours dans 2 mois? — R. 60.

Combien y a-t-il de jours dans 3 mois? — R. 90

Combien y a-t-il de jours dans 4 mois? — R. 120.

976. Si 1 kilogramme de dragées coûte 6 francs, combien coûteront 8 kilogrammes? — R. 48.

Combien coûteront 10 kilogrammes? — R. 60.

Combien coûteront 12 kilogrammes? — R. 72.

977. Un rentier dépense 4 francs par jour : combien dépense-t-il par semaine? — R. 28 f.

Combien dépense-t-il par mois? — R. 120.

978. Un robinet laisse écouler 4 litres d'eau par minute : combien en laisse-t-il écouler en 8 minutes? — R. 32.

Combien en laisse-t-il écouler en 12 minutes? — R. 48.

Combien en laisse-t-il écouler en 15 minutes? — R. 60.

979. Un ouvrier fait 6 mètres d'ouvrage par jour : combien en fera-t-il en 6 jours? — R. 36.

Combien en fera-t-il en 10 jours? — R. 60.

Combien en fera-t-il en 14 jours? — R. 84.

Combien en fera-t-il en 20 jours? — R. 120.

980. Un officier arrête un logement, et convient de payer 4 francs par jour : combien paiera-t-il par semaine? — R. 28.

Combien paiera-t-il par mois? — R. 120.

981. Combien coûteront 8 feuilles de papier à raison de 5 centimes la feuille? — R. 40.

982. On demande le prix de 9 plumes à raison de 5 centimes chaque plume. — R. 45.

983. Combien paiera-t-on 15 plumes à raison de 5 centimes la plume? — R. 75.

984. J'ai écrit 8 pages à raison de 20 centimes la page : combien dois-je recevoir? — R. 160.

985. Combien faut-il cueillir de pommes pour 8 enfants, si l'on veut en donner 5 à chacun? — R. 40.

986. Si l'on veut donner 6 pommes à chaque enfant, combien faut-il en cueillir pour 9 enfants? — R. 54.

Combien faut-il en cueillir pour 12? — R. 72.

Combien faut-il en cueillir pour 15? — R. 90.

987. Si j'apprends 4 pages par jour, combien en aurai-je appris en 8 jours? — R. 32.

Combien en aurai-je appris en 12 jours? — R. 48.

Combien en aurai-je appris en 15 jours? — R. 60.

988. Il y a 13 ouvriers dans un atelier; chacun d'eux gagne 4 francs par jour. Combien les 13 ensemble gagnent-ils par jour? — R. 52.

989. J'achète 17 pêches au prix de 7 centimes chaque : combien dois-je payer le tout? — R. 1, 19.

990. Un tisserand fait 5 mètres 4 décimètres d'ouvrage par jour : combien en feront 8 ouvriers qui travaillent avec le même degré de vitesse? — 43, 2.

991. Si une bougie dure 7 heures, combien dureront 5 bougies? — R. 35.

992. Combien coûteront 10 mètres de ruban à 2 francs? — *R. 20.*

993. Combien coûteront 9 mètres de ruban à 10 c.? — R. 90.

994. Quel sera le prix de 10 rames de papier à 7 fr.? — R. 70.

995. Combien faut-il payer 100 mètres d'ouvrage à 6 francs le mètre? — R 600.

996. Quel sera le prix de 100 kilogrammes de cuivre à 2 francs? — R. 200.

997. Quel sera le prix de 38 ares de terrain à 100 francs l'are? — R. 3800.

998. Combien coûteront 45 hectares à 1000 francs l'hectare? — R. 45000.

Multiplications composées.

999. Un ouvrier fait 4 mètres d'ouvrage par jour. Combien 2 ouvriers en feront-ils en 8 jours? — R. 64.

1000. Une fontaine donne de l'eau par trois robinets à la fois, et chaque robinet donne 2 litres en 1 minute. Combien la fontaine donnerait-elle de litres en 8 minutes, si on laissait couler les trois robinets à la fois? — R. 48.

1001. Une fontaine donne de l'eau par 4 robinets à la fois; chaque robinet donne 3 litres en 1 minute. Combien la fontaine donnerait-elle de litres en 9 minutes, si on laissait couler les 4 robinets à la fois? — R. 108.

1002. Un copiste fait 4 pages par heure. Combien 4 copistes en feront-ils en 2 heures? — R. 32.

Combien en feront-ils en 4 heures? — R. 64.

Combien en feront-ils en 5 heures? — R. 80.

1003. Un copiste fait 5 pages par heure. Combien 6 copistes en feront-ils en 4 heures? — R. 120.

1004. 4 copistes travaillant 6 heures par jour, font chacun 3 pages par heure. Combien en feront 8 copistes? — R. 144.

1005. J'achète 4 mètres de velours à 6 francs, et 3 mètres de ruban à 4 francs. Combien doit-on me rendre sur 40 francs? — R. 4 f.

Divisions.

1006. Trois nombres sont égaux; le total est 27. Quels sont ces nombres? — R. 9 + 9 + 9.

1007. Il y a 48 carreaux dans un appartement, dans lequel il y a 6 croisées. Combien y a-t-il de carreaux à chaque croisée? — R. 8.

1008. J'ai 32 dragées à partager entre 4 sœurs. Combien chacune d'elles en aura-t-elle? — R. 8.

1009. Un ouvrier reçoit 18 francs par semaine, s'il travaille pendant 6 jours. Combien gagne-t-il par jour? — R. 3.

1010. Dans 30 ans il y a 6 lustres. De combien d'années se compose un lustre? — R. 5 ans.

1011. 60 mains de papier font 3 rames. De combien de mains se compose une rame? — R. 20.

1012. 28 jours font 4 semaines. De combien de jours est composée la semaine? — R. 7.

1013. J'ai payé 8 kilogrammes de dragées 48 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 48.

1014. 4 mois forment 120 jours. De combien de jours le mois est-il composé? — R. 30.

1015. Un rentier dépense 21 francs par semaine. Combien dépense-t-il par jour? — R. 3.

1016. Une personne dépense 30 francs en 10 jours. Combien dépense-t-elle par jour? — R. 3 f.

1017. Une fontaine débite 32 litres d'eau en 8 minutes. Combien en débite-t-elle par minute? — R. 4.

1018. Un ouvrier fait 40 mètres d'ouvrage en 8 jours. Combien en fait-il par jour? — R. 5.

1019. Un ouvrier fait 36 mètres en 6 jours. Combien en fait-il par jour? — R. 6.

1020. On veut distribuer 40 pommes à 8 enfants. Combien chacun en aura-t-il? — R. 5.

1021. Mon père m'a donné 8 abricots, mon frère 4, ma sœur 12; j'en ai mangé 6; j'ai partagé le reste entre 3 camarades. Combien chacun d'eux en a-t-il eu? — R. 6.

1022. Mon frère a lu 48 pages en 8 minutes. Combien a-t-il lu de pages par minute? — R. 6.

1023. 6 kilogrammes de chocolat ont été payés 24 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1024. 8 kilogrammes de dragées ont été payés 32 francs. Quel est le prix du kilogramme? — R. 4.

1025. On a partagé 24 noisettes entre 4 enfants. Combien chacun a-t-il eu de noisettes? — R. 6.

1026. On a partagé 42 dragées entre plusieurs enfants; chacun d'eux en a eu 6. Combien y avait-il d'enfants? — R. 7.

1027. J'avais 48 centimes; je les distribue entre 8 pauvres. Combien chacun en a-t-il eu? — R. 6.

1028. Plusieurs enfants se réunissent ensemble pour manger 56 marrons; après se les être partagés également, chacun d'eux en a eu 8. Combien y avait-il d'enfants? — R. 7.

1029. Un ouvrier gagne 30 francs par semaine et ne travaille pas le dimanche. Combien gagne-t-il par jour? — R. 5.

1030. Combien y a-t-il de pièces de 5 francs dans 35 francs, dans 45 francs, dans 60 francs? — R. 7, 9, 12.

1031. 4 ouvriers ont fait 32 mètres d'ouvrage en 2 jours. Combien chacun en a-t-il fait par jour? — R. 4.

1032. 6 litres de liqueur ont coûté 18 francs. A combien revient le litre? — R. 3 f.

1033. 10 kilogrammes d'indigo ont coûté 40 fr. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1034. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 540 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 5,40.

1035. 8 mètres de ruban ont été vendus 64 francs. Sachant que l'on a fait un bénéfice de 16 francs, on demande à combien revenait le mètre. — R. 6.

Proportions.

1036. 2 hommes ont fait 4 mètres d'ouvrage. Combien en feront 6 hommes dans le même temps? — R. 12.

1037. 3 mètres d'ouvrage coûtent 12 francs. Combien coûteront 8 mètres? — R. 32.

1038. 4 mètres de ruban coûtent 8 francs. Combien coûteront 9 mètres? — R. 18.

1039. 5 mètres d'étoffe coûtent 20 francs. Combien coûteront 11 mètres? — R. 44.

1040. On a payé 36 francs pour le prix de 6 lièvres. Combien coûteront 11 lièvres au même prix? — R. 66.

1041. Un homme parcourt 6 kilomètres en 2 heures. Combien en parcourrait-il en 9 heures? — R. 27.

1042. 12 ouvriers ont fait un ouvrage en 4 jours. Combien de jours seront 6 ouvriers pour faire le même ouvrage? — R. 8.

1043. Combien coûteront 16 mètres de ruban, si 4 mètres coûtent 24 francs? — R. 96.

1044. 8 ouvriers ont fait un fossé en 4 jours. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour le faire en 2 jours? — R. 16.

1045. Si l'on paie 6 francs d'intérêt pour 100 francs. Combien paiera-t-on pour 800 francs? — R. 48.

1046. L'argent étant placé à 5 p. % par an, quel sera l'intérêt de 600 francs? — R. 30.

1047. Quel est l'intérêt de 400 francs, empruntés à raison de 6 p. % par an, pendant 2 ans? — R. 48.

1048. On demande l'intérêt de 600 francs, à raison de 4 p. % par an, pendant 2 ans et 6 mois? — R. 60.

1049. Un marchand a vendu pour 600 francs de marchandises, sur lesquelles il a gagné 36 francs. Combien aurait-il gagné à proportion, s'il eût vendu pour 800 francs? — R. 48.

1050. Un marchand a gagné 24 francs en vendant pour 200 francs de marchandises. Pour combien aurait-il fallu qu'il vendît pour gagner 48 francs? — R. 400.

1051. Si, sur une vente de 400 francs, on a gagné 30 francs, à combien aurait-il fallu que la vente montât pour gagner 45 francs? — R. 600.

1052. Un terrassier creuse 12 mètres en 8 jours. Combien lui faudra-t-il de jours pour en creuser 18? — R. 12.

1053. 8 mètres de toile ont coûté 24 francs. Combien coûteront 12 mètres? — R. 36.

1054. 8 ouvriers font un certain ouvrage en 6 jours. Combien faudrait-il de jours si l'on employait 16 ouvriers? — R. 3.

1055. 9 ouvriers font un ouvrage en 12 jours. Combien faudrait-il de jours, si l'on n'employait que 3 ouvriers? — R. 36.

1056. 16 pages de musique ont été copiées en 4 heures. Combien la même personne pourrait-elle en copier en 12 heures? — R. 48.

1057. Un homme a fait 48 kilomètres en 12 heures. Combien d'heures sera-t-il pour parcourir les 36 kilomètres qui lui restent à faire? — R. 9.

1058. 4 bouteilles de rhum ont coûté 16 fr. Combien aurait-on de bouteilles de même qualité pour 28 francs? — R. 7.

1059 36 oranges ont coûté 6 francs. Combien en aurait-on pour 18 francs. — R. 108.

1060. J'ai écrit 8 lignes en 3 minutes. Combien en écrirai-je en 12 minutes? — R. 32.

1061. Si 36 pages ont été payées 9 francs, combien seront payées 12 pages? — R. 3 f.

1062. 3 plumes coûtent 20 centimes. On demande le prix de 12 plumes. — R. 80.

1063. 6 pigeons ont coûté 9 francs. Combien paiera-t-on, à proportion, 18 pigeons de même grosseur? — R. 27.

1064. J'ai eu 7 poules pour 14 francs. Combien en aurai-je pour 28 francs? — R. 14.

1065. 4 canards m'ont coûté 18 francs. Quel sera le prix de 12 canards de même grosseur? — R. 54.

1066. Un militaire fait 24 kilomètres en 3 jours. Combien lui faudrait-il de jours pour en faire 16, marchant toujours le même pas? — R. 2.

1067. 12 ouvriers ont été 24 jours pour faire un fossé. Combien faudrait-il de jours si l'on n'employait que 4 ouvriers? — R. 72.

1030. Combien y a-t-il de pièces de 5 francs dans 35 francs, dans 45 francs, dans 60 francs? — R. 7, 9, 12.

1031. 4 ouvriers ont fait 32 mètres d'ouvrage en 2 jours. Combien chacun en a-t-il fait par jour? — R. 4.

1032. 6 litres de liqueur ont coûté 18 francs. A combien revient le litre? — R. 3 f.

1033. 10 kilogrammes d'indigo ont coûté 40 fr. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1034. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 540 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 5,40.

1035. 8 mètres de ruban ont été vendus 64 francs. Sachant que l'on a fait un bénéfice de 16 francs, on demande à combien revenait le mètre. — R. 6.

Proportions.

1036. 2 hommes ont fait 4 mètres d'ouvrage. Combien en feront 6 hommes dans le même temps? — R. 12.

1037. 3 mètres d'ouvrage coûtent 12 francs. Combien coûteront 8 mètres? — R. 32.

1038. 4 mètres de ruban coûtent 8 francs. Combien coûteront 9 mètres? — R. 18.

1039. 5 mètres d'étoffe coûtent 20 francs. Combien coûteront 11 mètres? — R. 44.

1040. On a payé 36 francs pour le prix de 6 lièvres. Combien coûteront 11 lièvres au même prix? — R. 66.

1041. Un homme parcourt 6 kilomètres en 2 heures. Combien en parcourrait-il en 9 heures? — R. 27.

1042. 12 ouvriers ont fait un ouvrage en 4 jours. Combien de jours seront 6 ouvriers pour faire le même ouvrage? — R. 8.

1043. Combien coûteront 16 mètres de ruban, si 4 mètres coûtent 24 francs? — R. 96.

1044. 8 ouvriers ont fait un fossé en 4 jours. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour le faire en 2 jours? — R. 16.

1045. Si l'on paie 6 francs d'intérêt pour 100 francs. Combien paiera-t-on pour 800 francs? — R. 48.

1046. L'argent étant placé à 5 p. % par an, quel sera l'intérêt de 600 francs? — R. 30.

1047. Quel est l'intérêt de 400 francs, empruntés à raison de 6 p. % par an, pendant 2 ans? — R. 48.

1048. On demande l'intérêt de 600 francs, à raison de 4 p. % par an, pendant 2 ans et 6 mois? — R. 60.

1049. Un marchand a vendu pour 600 francs de marchandises, sur lesquelles il a gagné 36 francs. Combien aurait-il gagné à proportion, s'il eût vendu pour 800 francs? — R. 48.

1050. Un marchand a gagné 24 francs en vendant pour 200 francs de marchandises. Pour combien aurait-il fallu qu'il vendît pour gagner 48 francs? — R. 400.

1051. Si, sur une vente de 400 francs, on a gagné 30 francs, à combien aurait-il fallu que la vente montât pour gagner 45 francs? — R. 600.

1052. Un terrassier creuse 12 mètres en 8 jours. Combien lui faudra-t-il de jours pour en creuser 18? — R. 12.

1053. 8 mètres de toile ont coûté 24 francs. Combien coûteront 12 mètres? — R. 36.

1054. 8 ouvriers font un certain ouvrage en 6 jours. Combien faudrait-il de jours si l'on employait 16 ouvriers? — R. 3.

1055. 9 ouvriers font un ouvrage en 12 jours. Combien faudrait-il de jours, si l'on n'employait que 3 ouvriers? — R. 36.

1056. 16 pages de musique ont été copiées en 4 heures. Combien la même personne pourrait-elle en copier en 12 heures? — R. 48.

1057. Un homme a fait 48 kilomètres en 12 heures. Combien d'heures sera-t-il pour parcourir les 36 kilomètres qui lui restent à faire? — R. 9.

1058. 4 bouteilles de rhum ont coûté 16 fr. Combien aurait-on de bouteilles de même qualité pour 28 francs? — R. 7.

1059 36 oranges ont coûté 6 francs. Combien en aurait-on pour 18 francs. — R. 108.

1060. J'ai écrit 8 lignes en 3 minutes. Combien en écrirai-je en 12 minutes? — R. 32.

1061. Si 36 pages ont été payées 9 francs, combien seront payées 12 pages? — R. 3 f.

1062. 3 plumes coûtent 20 centimes. On demande le prix de 12 plumes. — R. 80.

1063. 6 pigeons ont coûté 9 francs. Combien paiera-t-on, à proportion, 18 pigeons de même grosseur? — R. 27.

1064. J'ai eu 7 poules pour 14 francs. Combien en aurai-je pour 28 francs? — R. 14.

1065. 4 canards m'ont coûté 18 francs. Quel sera le prix de 12 canards de même grosseur? — R. 54.

1066. Un militaire fait 24 kilomètres en 3 jours. Combien lui faudrait-il de jours pour en faire 16, marchant toujours le même pas? — R. 2.

1067. 12 ouvriers ont été 24 jours pour faire un fossé. Combien faudrait-il de jours si l'on n'employait que 4 ouvriers? — R. 72.

1030. Combien y a-t-il de pièces de 5 francs dans 35 francs, dans 45 francs, dans 60 francs? — R. 7, 9, 12.

1031. 4 ouvriers ont fait 32 mètres d'ouvrage en 2 jours. Combien chacun en a-t-il fait par jour? — R. 4.

1032. 6 litres de liqueur ont coûté 18 francs. A combien revient le litre? — R. 3 f.

1033. 10 kilogrammes d'indigo ont coûté 40 fr. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1034. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 540 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 5,40.

1035. 8 mètres de ruban ont été vendus 64 francs. Sachant que l'on a fait un bénéfice de 16 francs, on demande à combien revenait le mètre. — R. 6.

Proportions.

1036. 2 hommes ont fait 4 mètres d'ouvrage. Combien en feront 6 hommes dans le même temps? — R. 12.

1037. 3 mètres d'ouvrage coûtent 12 francs. Combien coûteront 8 mètres? — R. 32.

1038. 4 mètres de ruban coûtent 8 francs. Combien coûteront 9 mètres? — R. 18.

1039. 5 mètres d'étoffe coûtent 20 francs. Combien coûteront 11 mètres? — R. 44.

1040. On a payé 36 francs pour le prix de 6 lièvres. Combien coûteront 11 lièvres au même prix? — R. 66.

1041. Un homme parcourt 6 kilomètres en 2 heures. Combien en parcourrait-il en 9 heures? — R. 27.

1042. 12 ouvriers ont fait un ouvrage en 4 jours. Combien de jours seront 6 ouvriers pour faire le même ouvrage? — R. 8.

1043. Combien coûteront 16 mètres de ruban, si 4 mètres coûtent 24 francs? — R. 96.

1044. 8 ouvriers ont fait un fossé en 4 jours. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour le faire en 2 jours? — R. 16.

1045. Si l'on paie 6 francs d'intérêt pour 100 francs. Combien paiera-t-on pour 800 francs? — R. 48.

1046. L'argent étant placé à 5 p. % par an, quel sera l'intérêt de 600 francs? — R. 30.

1047. Quel est l'intérêt de 400 francs, empruntés à raison de 6 p. % par an, pendant 2 ans? — R. 48.

1048. On demande l'intérêt de 600 francs, à raison de 4 p. % par an, pendant 2 ans et 6 mois? — R. 60.

1049. Un marchand a vendu pour 600 francs de marchandises, sur lesquelles il a gagné 36 francs. Combien aurait-il gagné à proportion, s'il eût vendu pour 800 francs? — R. 48.

1050. Un marchand a gagné 24 francs en vendant pour 200 francs de marchandises. Pour combien aurait-il fallu qu'il vendît pour gagner 48 francs? — R. 400.

1051. Si, sur une vente de 400 francs, on a gagné 30 francs, à combien aurait-il fallu que la vente montât pour gagner 45 francs? — R. 600.

1052. Un terrassier creuse 12 mètres en 8 jours. Combien lui faudra-t-il de jours pour en creuser 18? — R. 12.

1053. 8 mètres de toile ont coûté 24 francs. Combien coûteront 12 mètres? — R. 36.

1054. 8 ouvriers font un certain ouvrage en 6 jours. Combien faudrait-il de jours si l'on employait 16 ouvriers? — R. 3.

1055. 9 ouvriers font un ouvrage en 12 jours. Combien faudrait-il de jours, si l'on n'employait que 3 ouvriers? — R. 36.

1056. 16 pages de musique ont été copiées en 4 heures. Combien la même personne pourrait-elle en copier en 12 heures? — R. 48.

1057. Un homme a fait 48 kilomètres en 12 heures. Combien d'heures sera-t-il pour parcourir les 36 kilomètres qui lui restent à faire? — R. 9.

1058. 4 bouteilles de rhum ont coûté 16 fr. Combien aurait-on de bouteilles de même qualité pour 28 francs? — R. 7.

1059 36 oranges ont coûté 6 francs. Combien en aurait-on pour 18 francs. — R. 108.

1060. J'ai écrit 8 lignes en 3 minutes. Combien en écrirai-je en 12 minutes? — R. 32.

1061. Si 36 pages ont été payées 9 francs, combien seront payées 12 pages? — R. 3 f.

1062. 3 plumes coûtent 20 centimes. On demande le prix de 12 plumes. — R. 80.

1063. 6 pigeons ont coûté 9 francs. Combien paiera-t-on, à proportion, 18 pigeons de même grosseur? — R. 27.

1064. J'ai eu 7 poules pour 14 francs. Combien en aurai-je pour 28 francs? — R. 14.

1065 4 canards m'ont coûté 18 francs. Quel sera le prix de 12 canards de même grosseur? — R. 54.

1066. Un militaire fait 24 kilomètres en 3 jours. Combien lui faudrait-il de jours pour en faire 16, marchant toujours le même pas? — R. 2.

1067. 12 ouvriers ont été 24 jours pour faire un fossé. Combien *faudrait-il de jours si l'on n'employait que 4 ouvriers?* — *R. 72.*

1030. Combien y a-t-il de pièces de 5 francs dans 35 francs, dans 45 francs, dans 60 francs? — R. 7, 9, 12.

1031. 4 ouvriers ont fait 32 mètres d'ouvrage en 2 jours. Combien chacun en a-t-il fait par jour? — R. 4.

1032. 6 litres de liqueur ont coûté 18 francs. A combien revient le litre? — R. 3 f.

1033. 10 kilogrammes d'indigo ont coûté 40 fr. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1034. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 540 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 5,40.

1035. 8 mètres de ruban ont été vendus 64 francs. Sachant que l'on a fait un bénéfice de 16 francs, on demande à combien revenait le mètre. — R. 6.

Proportions.

1036. 2 hommes ont fait 4 mètres d'ouvrage. Combien en feront 6 hommes dans le même temps? — R. 12.

1037. 3 mètres d'ouvrage coûtent 12 francs. Combien coûteront 8 mètres? — R. 32.

1038. 4 mètres de ruban coûtent 8 francs. Combien coûteront 9 mètres? — R. 18.

1039. 5 mètres d'étoffe coûtent 20 francs. Combien coûteront 11 mètres? — R. 44.

1040. On a payé 36 francs pour le prix de 6 lièvres. Combien coûteront 11 lièvres au même prix? — R. 66.

1041. Un homme parcourt 6 kilomètres en 2 heures. Combien en parcourrait-il en 9 heures? — R. 27.

1042. 12 ouvriers ont fait un ouvrage en 4 jours. Combien de jours seront 6 ouvriers pour faire le même ouvrage? — R. 8.

1043. Combien coûteront 16 mètres de ruban, si 4 mètres coûtent 24 francs? — R. 96.

1044. 8 ouvriers ont fait un fossé en 4 jours. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour le faire en 2 jours? — R. 16.

1045. Si l'on paie 6 francs d'intérêt pour 100 francs. Combien paiera-t-on pour 800 francs? — R. 48.

1046. L'argent étant placé à 5 p. % par an, quel sera l'intérêt de 600 francs? — R. 30.

1047. Quel est l'intérêt de 400 francs, empruntés à raison de 6 p. % par an, pendant 2 ans? — R. 48.

1048. On demande l'intérêt de 600 francs, à raison de 4 p. % par an, pendant 2 ans et 6 mois? — R. 60.

1049. Un marchand a vendu pour 600 francs de marchandises, sur lesquelles il a gagné 36 francs. Combien aurait-il gagné à proportion, s'il eût vendu pour 800 francs? — R. 48.

1050. Un marchand a gagné 24 francs en vendant pour 200 francs de marchandises. Pour combien aurait-il fallu qu'il vendît pour gagner 48 francs? — R. 400.

1051. Si, sur une vente de 400 francs, on a gagné 30 francs, à combien aurait-il fallu que la vente montât pour gagner 45 francs? — R. 600.

1052. Un terrassier creuse 12 mètres en 8 jours. Combien lui faudra-t-il de jours pour en creuser 18? — R. 12.

1053. 8 mètres de toile ont coûté 24 francs. Combien coûteront 12 mètres? — R. 36.

1054. 8 ouvriers font un certain ouvrage en 6 jours. Combien faudrait-il de jours si l'on employait 16 ouvriers? — R. 3.

1055. 9 ouvriers font un ouvrage en 12 jours. Combien faudrait-il de jours, si l'on n'employait que 3 ouvriers? — R. 36.

1056. 16 pages de musique ont été copiées en 4 heures. Combien la même personne pourrait-elle en copier en 12 heures? — R. 48.

1057. Un homme a fait 48 kilomètres en 12 heures. Combien d'heures sera-t-il pour parcourir les 36 kilomètres qui lui restent à faire? — R. 9.

1058. 4 bouteilles de rhum ont coûté 16 fr. Combien aurait-on de bouteilles de même qualité pour 28 francs? — R. 7.

1059 36 oranges ont coûté 6 francs. Combien en aurait-on pour 18 francs. — R. 108.

1060. J'ai écrit 8 lignes en 3 minutes. Combien en écrirai-je en 12 minutes? — R. 32.

1061. Si 36 pages ont été payées 9 francs, combien seront payées 12 pages? — R. 3 f.

1062. 3 plumes coûtent 20 centimes. On demande le prix de 12 plumes. — R. 80.

1063. 6 pigeons ont coûté 9 francs. Combien paiera-t-on, à proportion, 18 pigeons de même grosseur? — R. 27.

1064. J'ai eu 7 poules pour 14 francs. Combien en aurai-je pour 28 francs? — R. 14.

1065. 4 canards m'ont coûté 18 francs. Quel sera le prix de 12 canards de même grosseur? — R. 54.

1066. Un militaire fait 24 kilomètres en 3 jours. Combien lui faudrait-il de jours pour en faire 16, marchant toujours le même pas? — R. 2.

1067. 12 ouvriers ont été 24 jours pour faire un fossé. Combien *faudrait-il de jours si l'on n'employait que 4 ouvriers?* — R. 72.

1030. Combien y a-t-il de pièces de 5 francs dans 35 francs, dans 45 francs, dans 60 francs? — R. 7, 9, 12.

1031. 4 ouvriers ont fait 32 mètres d'ouvrage en 2 jours. Combien chacun en a-t-il fait par jour? — R. 4.

1032. 6 litres de liqueur ont coûté 18 francs. A combien revient le litre? — R. 3 f.

1033. 10 kilogrammes d'indigo ont coûté 40 fr. A combien revient le kilogramme? — R. 4.

1034. 100 kilogrammes de marchandises ont coûté 540 francs. A combien revient le kilogramme? — R. 5,40.

1035. 8 mètres de ruban ont été vendus 64 francs. Sachant que l'on a fait un bénéfice de 16 francs, on demande à combien revenait le mètre. — R. 6.

Proportions.

1036. 2 hommes ont fait 4 mètres d'ouvrage. Combien en feront 6 hommes dans le même temps? — R. 12.

1037. 3 mètres d'ouvrage coûtent 12 francs. Combien coûteront 8 mètres? — R. 32.

1038. 4 mètres de ruban coûtent 8 francs. Combien coûteront 9 mètres? — R. 18.

1039. 5 mètres d'étoffe coûtent 20 francs. Combien coûteront 11 mètres? — R. 44.

1040. On a payé 36 francs pour le prix de 6 lièvres. Combien coûteront 11 lièvres au même prix? — R. 66.

1041. Un homme parcourt 6 kilomètres en 2 heures. Combien en parcourrait-il en 9 heures? — R. 27.

1042. 12 ouvriers ont fait un ouvrage en 4 jours. Combien de jours seront 6 ouvriers pour faire le même ouvrage? — R. 8.

1043. Combien coûteront 16 mètres de ruban, si 4 mètres coûtent 24 francs? — R. 96.

1044. 8 ouvriers ont fait un fossé en 4 jours. Combien faudra-t-il d'ouvriers pour le faire en 2 jours? — R. 16.

1045. Si l'on paie 6 francs d'intérêt pour 100 francs. Combien paiera-t-on pour 800 francs? — R. 48.

1046. L'argent étant placé à 5 p. % par an, quel sera l'intérêt de 600 francs? — R. 30.

1047. Quel est l'intérêt de 400 francs, empruntés à raison de 6 p. % par an, pendant 2 ans? — R. 48.

1048. On demande l'intérêt de 600 francs, à raison de 4 p. % par an, pendant 2 ans et 6 mois? — R. 60.

1049. Un marchand a vendu pour 600 francs de marchandises, sur lesquelles il a gagné 36 francs. Combien aurait-il gagné à proportion, s'il eût vendu pour 800 francs? — R. 48.

1050. Un marchand a gagné 24 francs en vendant pour 200 francs de marchandises. Pour combien aurait-il fallu qu'il vendît pour gagner 48 francs? — R. 400.

1051. Si, sur une vente de 400 francs, on a gagné 30 francs, à combien aurait-il fallu que la vente montât pour gagner 45 francs? — R. 600.

1052. Un terrassier creuse 12 mètres en 8 jours. Combien lui faudra-t-il de jours pour en creuser 18? — R. 12.

1053. 8 mètres de toile ont coûté 24 francs. Combien coûteront 12 mètres? — R. 36.

1054. 8 ouvriers font un certain ouvrage en 6 jours. Combien faudrait-il de jours si l'on employait 16 ouvriers? — R. 3.

1055. 9 ouvriers font un ouvrage en 12 jours. Combien faudrait-il de jours, si l'on n'employait que 3 ouvriers? — R. 36.

1056. 16 pages de musique ont été copiées en 4 heures. Combien la même personne pourrait-elle en copier en 12 heures? — R. 48.

1057. Un homme a fait 48 kilomètres en 12 heures. Combien d'heures sera-t-il pour parcourir les 36 kilomètres qui lui restent à faire? — R. 9.

1058. 4 bouteilles de rhum ont coûté 16 fr. Combien aurait-on de bouteilles de même qualité pour 28 francs? — R. 7.

1059 36 oranges ont coûté 6 francs. Combien en aurait-on pour 18 francs. — R. 108.

1060. J'ai écrit 8 lignes en 3 minutes. Combien en écrirai-je en 12 minutes? — R. 32.

1061. Si 36 pages ont été payées 9 francs, combien seront payées 12 pages? — R. 3 f.

1062. 3 plumes coûtent 20 centimes. On demande le prix de 12 plumes. — R. 80.

1063. 6 pigeons ont coûté 9 francs. Combien paiera-t-on, à proportion, 18 pigeons de même grosseur? — R. 27.

1064. J'ai eu 7 poules pour 14 francs. Combien en aurai-je pour 28 francs? — R. 14.

1065 4 canards m'ont coûté 18 francs. Quel sera le prix de 12 canards de même grosseur? — R. 54.

1066. Un militaire fait 24 kilomètres en 3 jours. Combien lui faudrait-il de jours pour en faire 16, marchant toujours le même pas? — R. 2.

1067. 12 ouvriers ont été 24 jours pour faire un fossé. Combien faudrait-il de jours si l'on n'employait que 4 ouvriers? — R. 72.

Quel changement subit un nombre entier si on retranche un ou plusieurs chiffres à partir de l'unité, *page* 13.

Quelles sont les quatre opérations de l'arithmétique, *page* 18.

DE L'ADDITION.

Qu'est-ce que l'addition, *page* 18.

Que faut-il faire pour bien disposer une addition? Par où commence-t-on une addition, *page* 19.

Comment fait-on une addition composée de parties décimales, *page* 19.

Que fait-on pour s'assurer de l'exactitude d'une opération, *page* 20.

Comment peut-on faire la preuve d'une addition, *page* 21.

Pourquoi commence-t-on l'addition par la droite, *page* 21.

DE LA SOUSTRACTION.

Qu'est-ce que la soustraction? Comment se nomme le résultat? Comment fait-on une soustraction, *page* 23.

Que fait-on si le chiffre inférieur est plus grand que le supérieur, *page* 23.

Comment fait-on la preuve de la soustraction, *page* 25.

DE LA MULTIPLICATION.

Qu'est-ce que la multiplication, *page* 27.

Que faut-il faire pour trouver le produit d'une multiplication, *page* 27.

Peut-on obtenir le produit par l'addition, *page* 27.

Quelles remarques faites-vous sur le produit et le multiplicande, *page* 27.

Quel nom commun donne-t-on au multiplicande et au multiplicateur, *page* 28.

Qu'est-il nécessaire de savoir de mémoire pour faire une multiplication, *page* 28.

Comment multiplie-t-on un nombre quelconque par un nombre d'un seul chiffre, *page* 30.

Démontrez que le produit de deux nombres reste le même quand on change l'ordre des facteurs, *page* 31.

Démontrez qu'on multiplie un nombre par un produit de deux facteurs, en multipliant ce nombre successivement par chacun des deux facteurs, *page* 31.

Quelle est la règle générale employée pour multiplier un nombre par un autre nombre, page 31.

Comment fait-on la multiplication quand l'un des facteurs, ou tous les deux sont terminés par des zéro, *page* 32.

Comment se fait la multiplication s'il y a des décimales dans un des facteurs ou dans tous les deux, *page* 32.

Comment fait-on la preuve de la multiplication, *page* 34.

Comment se fait la preuve par 9, *page* 35.

DE LA DIVISION.

Qu'est-ce que la division, *page* 36.

Quels sont les termes employés dans cette opération, *page* 36.

Peut-on abréger l'opération quand le diviseur est l'unité suivie d'un ou de plusieurs zéro, *page* 40.

Que faut-il faire si, après avoir abaissé un chiffre, le dividende partiel ne contient pas le diviseur, *page* 40.

Comment peut-on abréger l'opération quand le diviseur et le dividende sont terminés par des zéro, *page* 41.

Comment reconnaît-on qu'un chiffre du quotient est trop grand, *page* 41.

Comment reconnaît-on qu'il est trop petit, *page* 41.

Quand le reste d'une division n'est pas zéro, que faut-il faire pour compléter le quotient, *page* 41.

Combien la division des nombres décimaux comprend-elle de cas différents, *page* 42.

Que fait-on 1° s'il y a des décimales au dividende seulement, *page* 42;

2° au diviseur seulement, *page* 42;

3° au dividende et au diviseur à la fois, *page* 43.

Comment fait-on la preuve de la multiplication par la division, *page* 43.

DES FRACTIONS.

Qu'appelle-t-on fraction, *page* 49.

Comment écrit-on une fraction, *page* 49.

Comment s'appelle le terme inférieur, *page* 49.

Comment s'appelle le terme supérieur, *page* 49.

Comment énonce-t-on une fraction, *page* 49.

Quel changement éprouve une fraction quand on multiplie son numérateur seul par un nombre entier, *page* 49.

Quel changement éprouve-t-elle si on multiplie son dénominateur seul par un nombre entier, *page* 49.

Quel changement éprouve une fraction quand on multiplie ses deux termes par un même nombre, *page* 50.

Quel changement subit une fraction si l'on divise les deux termes par un même nombre, *page* 50.

Comment multiplie-t-on une fraction, *page* 50.

Comment divise-t-on une fraction, *page* 50.

Qu'entend-on par réduire une fraction à sa plus simple expression, *page* 50.

Comment réduit-on une fraction à sa plus simple expression, *page* 51.

Que faut-il faire pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres? *page* 52.

Comment réduit-on un entier accompagné d'une fraction en expression fractionnaire, *page* 53.

Comment extrait-on un nombre entier contenu dans une expression fractionnaire, *page* 53.

Comment réduit-on deux fractions au même dénominateur, *page* 53.

Cette réduction change-t-elle la valeur de la fraction, *page* 53.

Comment réduit-on plusieurs fractions au même dénominateur, *page* 54.

ADDITION DES FRACTIONS.

Comment additionne-t-on plusieurs fractions:

1° si elles ont le même dénominateur, *page* 55;

2° si elles ont des dénominateurs différents, *page* 55.

Comment additionne-t-on des fractions jointes à des nombres entiers, *page* 55.

SOUSTRACTION DES FRACTIONS.

Comment soustrait-on une fraction d'une autre fraction:

1° quand toutes deux ont le même dénominateur, *page* 55;

2° quand elles n'ont pas le même dénominateur, *page* 55.

Comment fait-on la soustraction de fractions quand il y a des entiers joints aux fractions, *page* 56.

MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

Comment multiplie-t-on une fraction par une autre fraction, *page* 56.

Pourquoi, dans ce cas, le produit de la multiplication est-il moindre que chaque facteur, *page* 56.

Comment multiplie-t-on une fraction par un nombre entier, ou un nombre entier par une fraction, *page* 56.

Comment fait-on une multiplication de fractions s'il y a des entiers joints aux fractions, *page* 57.

DIVISION DES FRACTIONS.

Que faut-il faire pour diviser une fraction par une autre fraction, *page* 57.

Comment divise-t-on une fraction par un entier, *page* 57.

Comment divise-t-on un entier par une fraction, *page* 57.

Que fait-on s'il y a des entiers joints aux fractions, *page* 57.

DES FRACTIONS DE FRACTIONS.

Qu'appelle-t-on fractions de fractions, *page* 58.

Comment réduit-on les fractions de fractions en une seule, *page* 58.

Conversion des fractions ordinaires en décimales, et réciproquement, *page* 58.

Comment réduit-on une fraction ordinaire en fraction décimale, *page* 58.

Comment réduit-on une fraction décimale en fraction ordinaire, *page* 59.

DU SYSTÈME MÉTRIQUE.

Pourquoi ce système est-il appelé ainsi, *page* 71.

A quelle étendue est égale la longueur du mètre, *page* 71.

Combien distingue-t-on d'espèces de mesures, et quelles sont-elles, *page* 71.

Quelle est l'unité des mesures linéaires ou de longueur, *page* 71.

Quelle est l'unité des mesures de superficie ou agraires, *page* 71.

Quelle est l'unité des mesures de solidité ou de volume, *page* 71.

Quelle est l'unité des mesures de capacité ou de contenance, *page* 71.

Quelle est l'unité des mesures de poids, *page* 71.

Quelle est l'unité des monnaies, *page* 74.

Quels sont les noms et les valeurs des multiples et des sous-multiples des mesures du système métrique, *page* 74.

Qu'appelle-t-on surface ou superficie, *page* 78.

Qu'est-ce que mesurer une surface? Quelle observation est-il bien nécessaire de faire quand on emploie les mesures de superficie, *page* 78.

Combien de fois, généralement, une mesure de superficie est-elle plus grande que celle qui la suit immédiatement, *page* 78.

Qu'est-ce que mesurer un solide, *page* 84.

Quelle est la grandeur d'un mètre cube, *page* 84.

Combien a-t-il de sous-multiples, et quel est leur nom, *page* 84.

Combien le mètre cube vaut-il de décimètres cubes, *page* 84.

Combien le mètre cube vaut-il de centimètres cubes, *page* 84.

Combien le mètre cube vaut-il de millimètres cubes, *page* 84.

Combien le décimètre cube vaut-il de centimètres cubes, *page* 84.

Combien le décimètre cube vaut-il de millimètres cubes, *page* 84.

Combien le centimètre cube vaut-il de millimètres cubes, *page* 84.

Quelle dénomination reçoit le mètre cube employé pour mesure de chauffage, *page* 85.

Quelle est l'unité de mesure de capacité, *page* 88.

Quelle est sa contenance, *page* 88.

Quels en sont les multiples et les sous-multiples, *page* 88.

Quelle est l'unité de poids, *page* 90.

A quel poids correspond le gramme, *page* 90.

Quels sont ses multiples, *page* 91.

Quels sont ses sous-multiples, *page* 91.

Quelle est l'unité monétaire, *page* 93.

Quel en est le poids, *page* 93.

Combien le franc contient-il d'alliage, *page* 93.

Quelle est la subdivision du franc, *page* 93.

Quel est le poids de la pièce d'or de 40 francs, *page* 93.

Quel est le poids de la pièce d'or de 20 francs, *page* 94.

Quel est le poids de la pièce d'argent de 5 francs, *page* 94.

Quel est le poids de la pièce d'argent de 2 francs, *page* 94.

Quel est le poids de la pièce d'argent d'un franc, *page* 94.

Quel est le poids de la pièce d'argent d'un demi-franc, *page* 94.

Quel est le poids de la pièce d'argent d'un quart de franc, *page* 94.

DES PUISSANCES ET DE L'EXTRACTION DES RACINES.

Qu'appelle-t-on puissance, *page* 108.

Qu'appelle-t-on racine, page 108.

Comment élève-t-on une racine à sa seconde puissance, *page* 108.

Quelle règle suit-on pour élever un nombre à une puissance quelconque, *page* 108.

Comment nomme-t-on un nombre dont on peut extraire exactement la racine, *page* 109.

Comment le carré d'un nombre est-il composé, *page* 109.

Comment extrait-on la racine carrée d'une fraction décimale, *page* 112.

Comment découvre-t-on, à la simple inspection d'un nombre, s'il est un carré parfait, *page* 112.

Qu'appelle-t-on cube ou troisième puissance d'un nombre, *page* 114.

Qu'est-ce que la racine cubique d'un nombre, *page* 114.

Comment le cube d'un nombre est-il composé, *page* 115.

Comment extrait-on la racine cubique d'une fraction décimale, *page* 118.

PROPORTIONS.

Qu'appelle-t-on rapport ou raison, *page* 119.

Combien y a-t-il de sortes de rapports, *page* 119.

Qu'est-ce qu'un rapport par différence, *page* 119.

Qu'est-ce qu'un rapport par quotient, *page* 119.

Qu'appelle-t-on proportion, *page* 120.

Quelle est la propriété fondamentale de toute proportion par différence, *page* 121.

Quelle est la propriété fondamentale de tonte proportion par quotient, *page* 121.

Que résulte-t-il de cette dernière propriété, *page* 122.

Pourquoi la règle de trois est-elle ainsi nommée, *page* 123.

Comment se calcule le droit de commission, de courtage, d'assurance, de grosse aventure, du troc, etc., *page* 124.

Qu'est-ce que l'assurance, *page* 125.

Qu'entend-on par mettre de l'argent à la grosse aventure, *page* 126.

Dans quel cas la règle de trois est-elle dite composée, *page* 135.

Pourquoi la règle conjointe est-elle ainsi appelée? Quels principes faut-il suivre pour établir une règle conjointe, *page* 142.

Quel est l'objet de la règle de société, *page* 143.

Dans quel cas emploie-t-on la règle du marc-le-franc, *page* 154.

Quel est l'objet de la règle d'alliage et de mélange, *page* 157.

Pourquoi la règle de fausse position est-elle ainsi nommée, *page* 165.

Comment se divise l'année solaire, *page* 178.

Comment se divise l'année civile, *page* 178.

En combien de parties les géomètres divisent-ils le cercle, *page* 181.

Comment se subdivise le degré, *page* 181.

Quels signes emploie-t-on pour marquer les degrés, les minutes, les secondes, *page* 181.

Que nomme-t-on intérêt, *page* 185.

Qu'est-ce que le capital, *page* 185.

Qu'est-ce que le taux, *page* 185.

Quand l'intérêt est-il dit simple, *page* 185.

Quand est-il dit composé, *page* 185.

Qu'entend-on par placer son argent à tel ou tel denier, *page* 189.

Connaissant le taux, comment peut-on savoir à quel denier une somme a été placée, *page* 189.

Connaissant le denier, comment découvre-t-on à quel taux une somme a été placée? Comment sait-on à quel denier a été placée une somme dont la rente est déterminée, *page* 189.

Qu'est-ce que l'escompte, *page* 197.

Quelle est la méthode employée dans le commerce pour prendre l'escompte à quelque taux que ce soit, *page* 200.

Quelle est la méthode abrégée pour prendre l'escompte à 6 pour %, *page* 201.

Quel est l'objet de la règle dite d'époque commune, *page* 203.

Quelle est la règle générale employée pour connaître l'époque commune de plusieurs paiements, *page* 203.

Qu'appelle-t-on progression, *page* 211.

Qu'est-ce que la progression par différence, *page* 211.

Quels principes est-il nécessaire de connaître pour découvrir un terme quelconque d'une progression par différence, *page* 211.

Qu'appelle-t-on progression par quotient, *page* 214.

Qu'est-ce qu'une facture, *page* 222.

Qu'est-ce qu'un compte courant, *page* 226.

Comment obtient-on la surface d'un triangle, *page* 237.

Comment obtient-on celle d'un carré, page 237.

Comment obtient-on celle d'un parallélogramme, *page* 237.
Comment obtient-on celle d'un trapèze, *page* 237.
Comment obtient-on celle d'un cercle, *page* 237.
Comment obtient-on la circonférence du cercle, *page* 237.
Comment obtient-on la surface d'une ellipse, *page* 237.
Comment obtient-on celle d'un losange, *page* 237.
Comment obtient-on le diamètre d'un cercle, *page* 237.
Comment obtient-on la surface d'un cylindre, *page* 239.
Comment obtient-on celle d'une sphère, *page* 239.
Comment obtient-on la solidité d'un cube, *page* 239.
Comment obtient-on celle d'un prisme, *page* 239.
Comment obtient-on celle d'un cylindre, *page* 240.
Comment obtient-on celle d'une pyramide, *page* 240.
Comment obtient-on celle d'un cône, *page* 240.
Comment obtient-on celle d'une sphère, *page* 240.

SOLUTIONS

DES PROBLÈMES ET DES EXERCICES.

NUMÉRATION (*page* 9).

Nos d'ordre des problèmes.

Nombres écrits en toutes lettres.

1. Deux cent trente-quatre.
Cinq cent soixante-dix-huit.
Neuf mille sept cent quarante-cinq.
Trois mille trois cent sept.
Quatre mille cinq cent soixante-quatorze.
Neuf mille trois cent douze.
Quarante mille sept cent deux.
Cinquante mille quatre cent vingt.
Soixante dix-neuf mille six cent quatre-vingt-douze.
Soixante-huit mille cinq cent soixante-treize.
Cinquante-sept mille quatre cents.
Quatre-vingt-quinze mille sept.
Trois cent quarante-cinq mille deux cent un.
Deux cent quatre-vingt-sept mille huit cent soixante-onze.
Deux cent quatre-vingt-dix mille quatre-vingt-deux.
Cinq cent soixante-quatorze mille cinq cent un.
Trois cent soixante-sept mille trois cent douze.
Cinq cent soixante-quatorze mille deux cent quatre-vingt-un.
Cinq-cent soixante-dix-huit mille neuf cent soixante-douze.
Quatre cent cinquante-neuf mille cent.
Un million trois cent quarante-un mille deux cent quatre-vingt-dix.
Deux millions cinq cent soixante-dix-huit mille sept cent dix-huit.
Deux millions neuf cent soixante-dix-huit mille six cent quarante.
Vingt-sept millions sept cent cinquante-sept.

Quatre-vingt-quinze millions sept cent quatre-vingt-six mille neuf cent soixante-quatorze.
Quatre-vingt-cinq millions sept cent quarante-neuf mille huit cent quatre-vingt-dix-sept.
Quatre-vingt-dix-sept millions trois cent cinquante-sept mille huit cent quatre-vingt-dix-sept.
Treize millions six cent quatre-vingt-sept mille cinq cent soixante-huit.
Trois cent soixante-quatorze mille trois.
Dix-sept mille neuf cent quatre-vingt-neuf.
Cinquante millions quatre cent mille huit cent soixante-sept.
Quarante-cinq millions huit mille cinq cent soixante-douze.
Quatre-vingt-quatorze millions cinq cent quatre-vingt-dix-huit mille sept cent soixante-trois.
Trente-huit mille soixante-douze.
Cinq mille sept cent quatre-vingt-dix.
Cinq cent quatre-vingt-dix-neuf.
Quatre millions huit cent soixante-dix-neuf mille sept cent vingt-un.
Vingt-huit millions six cent soixante-dix mille.
Quarante-cinq millions sept cent quatre-vingt-cinq mille sept cent quatre-vingt-dix.
Trois millions quarante mille sept cent neuf.
Cinq cent huit mille cinq.
Vingt-sept millions huit cent quatre-vingt-quatre mille cinq cent soixante-quinze.
Cinquante-sept millions neuf cent quatre-vingt-sept mille quatre cent quatre-vingt-dix-huit.
Trente-sept millions neuf cent quatre-vingt-dix-huit mille sept cent quatre-vingt-cinq.

DÉCIMALES (*page* 10).

2. Trois unités, deux cent cinquante-quatre millièmes.
Cinq unités, trente centièmes.
Deux unités, cinq cent quarante-deux millièmes.
Sept unités, trois cent soixante-dix millièmes.
Neuf unités, deux dixièmes.
Huit unités, trente-deux centièmes.

Six unités, cinq mille quatre cent cinquante-six dix-millièmes.

Neuf unités, vingt-trois mille sept cent cinquante-huit cent-millièmes.

Dix unités, cinq cent soixante-dix-huit mille neuf cent soixante-douze millionièmes.

Quatorze unités, vingt millions sept cent quatre-vingt mille neuf cent soixante-quinze cent-millionièmes.

Dix-huit unités, cinq cent soixante-treize millions six cent soixante-dix-huit mille cinq cent soixante-deux billionièmes.

Neuf unités, deux millions sept cent quarante-cinq mille sept cent quatre-vingt-six dix-millionièmes.

Zéro, trente millions dix-huit mille sept cent vingt-cinq cent-millionièmes.

Deux unités, deux cent soixante-douze mille cinq cent quarante-cinq billionièmes.

Quatre unités, cinq cent soixante-dix-neuf mille sept cent cinquante-deux dix-billionièmes.

Cinq unités, quatre-vingt-dix millions soixante-onze mille soixante-douze dix-billionièmes.

Trois unités, six billions soixante millions neuf cent vingt-un mille huit cent cinquante-quatre trillionièmes.

Cinq unités, quatre-vingt-sept billions huit cent soixante-onze millions deux cent mille soixante-douze trillionièmes.

Quatre unités, trois cent quatre-vingt-cinq billions neuf cent trente-un millions neuf cent quatre-vingt-sept mille deux cent soixante-trois trillionièmes.

Six unités, quatre-vingt-douze millionièmes.

Sept unités, sept cent quarante-cinq millionièmes.

Quatre unités, quatre-vingt-dix-sept billions deux cent cinquante-neuf millions huit cent soixante-douze mille sept cent quarante-cinq trillionièmes.

Nombres romains écrits en chiffres ordinaires (page 10).

3.	21	38
	16	50
	31	61

86	1600
49	304
94	486
108	2034
334	1809
400	1508
436	1526
668	1844

res en chiffres arabes mis en chiffres romains (page 11).

I	LVI
II	LX
III	LXVII
IV	XCIX
V	C
VI	CV
VII	CC
VIII	CCC
IX	CCCXXIX
X	CDLXXXVII
XI	D
XII	DLXXV
XIII	DCCC
XIV	DCCCXXVIII
XV	DCCCC
XVI	CMXIV
XVII	CMLXXXIII
XVIII	M
XIX	MXXI
XX	DCCLIV
XXI	DCCCXXVII
XXV	MXXXII
XXVI	MDCCCCXLV
XXIX	MCCCLIV
XXX	DCCCLVII
XXXIV	MDCCCLXXIX
XL	MDXXVIII
XLIV	MXXX
L	

Nombres écrits en chiffres (page 11).

9 — 99 — 900 — 909 — 999.

108 — 180 — 801 — 810 — 176 — 178 — 292.

7. 123 — 132 — 230 — 239 — 312 — 451.
8. 2819 — 3759. — 3032 — 4020 — 2083.
9. 900000 — 909 — 300000 — 804 — 109000 — 112 912000 — 722.
10. 189000 — 91 — 212000 — 108 — 600027 — 3,000,240.
11. 9612000 — 2304010 — 10001094.
12. 101000000 — 12110 — 12070400916.
13. 2212300506099.
14. 204802 unités, 4 — 3807 unités, 15 — 4237 unités, 025.
15. 3500 unités, 475 — 918 unités, 025 — 302 unités, 04 — 620 unités, 2375.
16. 64 unités, 0082 — 27 unités, 79270 — 404 unités — 668709 unités.
17. 814 unités, 966897.
18. 0,4 — 0,50 — 0,03 — 0,07 — 0,110 — 0,204 — 0,007 — 0,208.
19. 0,418 — 0,914 — 0,2394 — 0,4628.
20. 0,00023 — 0,04827 — 0,54719 — 52,519.
21. 5 unités, 2 — 4 unités, 05 — 7 unités, 008 — 42 unités, 03 — 10 unités, 248 — 304 unités, 0104 — 4 unités, 000003.
22. 200462827 — 400 — 3,024,204,000,5 — 18127, 128327,975.
23. 15283877 unités, 295 — 700918000345229 unités, 07 — 60118232 unités, 004 — 5002033200020 unités, 52.
24. 20232720296218 unités, 260.

Solution des Exercices sur les propriétés de la Numération.

(Page 13.)

25. 2500
26. 16900
27. 14000
28. 90000
29. 190
30. 22,50
31. 3,74
32. 250
33. 3,754
34. 73,5
35. 0,2

ADDITIONS.

Exercices (page 21).

36. 359070,775
37. 444585,689
38. 473020,515
39. 510439,020

Problèmes.

40. 2751
41. 110057
42. 6079

43. 274
44. 1870
45. 1726
46. 879
47. 656278
48. 68220
49. 9045
50. 108

SOUSTRACTIONS.

Exercices (page 26).

51. 1691
2079
1793
29093
17870
299079

SOUSTRACTIONS AVEC DES DÉCIMALES.

Exercices (page 26).

52. 168018,10
10788,629
11315,367
20726,789
16705,881
68892,161
8655,055
5888,897
4219,188

Problèmes (page 26).

53. 1588
54. 168
55. 1333
56. 624867
57. 68 ans
58. 52
59. 5,63
60. 200,29
61. 15

MULTIPLICATIONS (page 35).

62. 225776
27037920
17598560
59225100
31058118
496201440
3782143530
56596440
80396816
7853688

Nombres décimaux (page 35).

63. 544917, unit. 9478
267661, 295022
362335, 3756225
54343, 459865873
181995, 9375
33820, 255976065

Problèmes (page 35).

64. 4608 pièces.
65. 1944 tilleuls.
66. 64800 pages.
67. 86250 hommes.
68. 104448 lettres.
69. 543 fr. 75.
70. 61560 fr.
71. 640 ouvriers.
72. 896 jours.
73. 910116
61214976
1616844100
74. 19683
622835864
430026950592

DIVISIONS.

Exercices (page 44).

75. 275
619
2036

57864
453
551
3725
1368

Nombres décimaux. (page 44).

76. 4393,10
93,695
79467

Décimales au diviseur seulement (page 45).

77. 85023,50
982
273,12
1798

Décimales au diviseur et au dividende (page 45).

78. 13
19,82
79. 3,45
80. 11,99
81. 0,45
82. 3 fr. bénéfice 86

Problèmes sur la division (page 48).

83. 75
84. 783,94
85. 758
86. 39
87. 54
88. 250
89. 625
90. 768

Problèmes sur les fractions (page 64).

91. 10 $^{49}/_{120}$
92. $^{7}/_{9}$
93. 2 mètres
94. 3^{m} $^{14}/_{15}$
95. $^{47}/_{282}$
96. 67 $^{9}/_{10}$
97. $^{7}/_{12}$
98. 12 $^{1}/_{4}$
99. $^{17}/_{20}$
100. 1^{m} $^{1}/_{6}$
101. 1 $^{11}/_{12}$
102. 0,5 — 0,75 — 0,625
103. $^{25}/_{100}$ — $^{40}/_{100}$ — $^{175}/_{1000}$
104. 2 kilom. $^{11}/_{12}$
105. 4 hectol.
106. $^{5}/_{6}$
107. $^{4}/_{100}$
108. $^{5}/_{10}$ — $^{15}/_{100}$
109. $^{545}/_{1000}$
110. $^{11}/_{19}$ — $^{1}/_{2}$ — $^{5}/_{6}$ — $^{5}/_{8}$
111. $^{1}/_{16}$
112. 328^{m} $^{3}/_{8}$
113. 571 lit. $^{3}/_{7}$
114. 12 $^{1}/_{32}$

Mesures de longueur (page 74).

115. 4^{m},3 — 8^{m},12 — 54^{m},09 — 19^{m},348 — 27^{m},782 — 60^{m},233.
116. 28^{m},03 — 15^{m},19 — 72^{m},3 — 41^{m},302 — 95^{m},006 — 2^{m},07
117. 18 mètres 75 centimètres — 54 mètres 275 millimètres — 192 mètres 4 décimètres — 245 mètres 354 millimètres — 27 mè-

tres 372 millimètres — 57 mètres 45 centimètres — 7 mètres 54 millimètres — 18 mètres 095 millimètres — 8 mètres 003 millimètres — 0 mètre 2 décimètres — 0 mètre 30 centimètres — 0 mètre 5 centimètres — 0 mètre 7 millimètres — 12 mètres 75 millimètres.

Mesures itinéraires (page 75).

(Prenant le myriamètre pour unité.)

118. 32 myriam. 5
4 myriam. 25
9 myriam. 120
14 myriam. 29
15 myriam. 214
52 myriam. 005
8 myriam. 07
200 myriam. 2082

(Prenant le kilomètre pour unité.)

119. 2 kilom. 45
20 kilom. 35
18 kilom. 04
9 kilom. 5
40 kilom. 02
60 kilom. 42

Additions (page 75).

120. 120 mètres 43.
121. 75 mètres 95.
122. 3541 kilomètres.
123. 4 mètres 30.
124. 2 mètres 605.

Soustractions (page 76).

125. 74 mètres.
126. 1 kilom. 859.
127. 15096000 kilom.
128. 1113.
129. 155m, 45.
130. 4915 mètres.
131. 2 mètres 584.

Multiplications (page 76).

132. 103620 francs.
133. 432 kilom.
134. 22 fr. 40.
135. 2848 fr. 89.
136. 136 mètres 50.
137. 136 mètres 23.
138. 354 fr.

Divisions (page 77).

139. 24 kilom.
140. 35 francs.
141. 60 francs.
142. 410 marches.
143. 30500 mètres.

Exercices sur les mesures de superficie (page 80).

144. 12 mèt. car. 33
145. 5 mèt. car. 09
146. 8 mèt. car. 40
147. 50 mèt. car. 0522
148. 4 mèt. car. 1350
149. 10 mèt. car. 569872
150. 11 mèt. car. 0075
151. 0 mèt. car. 22,03,04

Mesures topographiques (page 80).

152. 8 myriam. car. 25,14
153. 3 myriam. car. 03,08
154. 0 myriam. car. 12,29
155. 2 myriam. car. 48,02
156. 0 myriam. car. 04,32
157. 9 myriam. car. 30,12

Mesures agraires (page 81).

158. 32 hect. 7,19
159. 4 7
160. 382 68,09
161. 14000 00,32
162. 2082 00,04
163. 302 04,04

Mesures de superficie (p. 81).

164. 5 mèt. carrés 53 déc.
8 mèt. carrés 76 déc.
20 centimètres.
15 mèt. carrés 40 déc.
6 mèt. carrés 65 déc.
78 centimètres.
3 mèt. carrés 00 déc.
85 centimètres.
12 mèt. carrés 05 déc.
08 cent. 67 millim.
0 mèt. carré 00 déc.
71 cent. 42 mill.
2 mèt. carrés 38 déc.
40 centimètres.
4 mèt. carrés 20 déc.
60 cent. 75 mill.
0 mèt. carré 00 déc.
00 cent. 92 mill.

Mesures topographiques (page 81).

165. 22 myr. car. 54 kilom.
35 myr. car. 35 kilom.
20 hectom.
9 myr. car. 27 kilom.
48 hectom.
8 myr. car. 60 kilom.
02 hectom.
15 myr. car. 38 kilom.
50 hectom.
9 myr. car. 71 kilom.
90 hectom.
8 myr. car. 48 kilom.
27 hectom.
0 myr. car. 00 kilom.
42 hectom.

Mesures agraires (page 81).

166. 43 hectares 28 ares.
52 hectares 07 ares.
27 hectares 09 ares
5 centiares.
4 hectares 21 ares
05 centiares.
9 hectares 22 ares
65 centiares.
1 hectare 02 ares
54 centiares.
0 hectare 05 ares
90 centiares.
0 hectare 00 are
09 centiares.

Additions (page 81).

167. 47548.
168. 2008949 mètres car.
169. 28 mèt. carr. 7605
170. 654685 hectares.

Soustractions (page 82).

171. 164,656 — 52067 hec.
172. 29,45 hectares.
173. 23 mèt. car. 5330

Multiplications (page 83).

174. 2664 mèt. 1875
175. 23 mèt. 80
176. 1519 hectares 52 ares
— 77495 fr. 52
177. 2 mèt. car. 3859 cent.
44 fr. 14
178. 1175 mèt. 79 centim.
179. 0 mèt. 23520 mil.
180. 9 mèt. 77 millim.

Divisions (page 83).

181. 574
182. 948 francs.

183. 85450
184. 0,1159
185. 4 centim. 95
186. 09 centimes 75
187. 54 ares 85
188. 74 mètres.

Mesures de solidité (page 85).

189. 6 mèt. cub. 350
190. 8 125,012
191. 4 514,228
192. 5 004,922,121
193. 2 000,132,028
194. 3 000,018,015
195. 0 000,015,843
196. 2 000,684,237

Nombres enoncés en prenant le mètre cube pour unité (page 85).

197. 12 mèt. cub. 248 décimèt.
7. 572,972 c.
18. 370,045,785
12. 454,770,807
27. 020,210,094
54. 009,085,795
75. 040,000,076
0. 000,907,081

Additions (page 85).

198. 7320 stèr. 3 decistèr.
199. 110 8 decistèr.

Soustractions (page 86).

200. 116 mètr. cub. 872 décim.
201. 6 m. c. 886 décim. 865 c.
202. 65 stères.
203. 178 stères 6 décist.

Multiplications (page 87).

204. 162 mèt. cub. 900
205. 48 191
206. 817 400,375
207. 2 273,040
208. 0 m. cub. 450
209. 46 906,860

Mesures de solidité.

Divisions. (page 88).

210. 59 stères.
211. 2388 stères 6
212. 3249 mèt.
213. 45 mèt. 368,754
214. 45 mèt. 350
215. 0 mèt. 662,475

Mesures de capacité (Page 89).

216. 4 hectolit. 8
14 85
9 67
1050 08
2 095
0 0383
0 0484
0 0903
217. 24 hectolitres 28 litres.
9 hectolitres 12 litres.
4 hectolitres 3 décal.
7 hectolitres 5 décal.
218. 2 hectolitres 24 litres.
3 hectolitres 4 décal.
8 litres 3 décilitres.
4 litres 28 centilitres.
7 litres 29 centilitres.
17 décal. 18 décilitres.
3 litres 05 centilitres.
2 litres 09 centilitres.

Additions (page 89).

219. 19057 litres 62.
220. 1098 litres
221. 1985 litres.

Soustractions (page 89).

222. 152 litres 7
223. 123
224. 942

Multiplications (page 90).

225. 65 fr. 60 c.
226. 2356 25
227. 53 17
228. 35 625
229. 480 38
230. 17 41

Divisions (page 90).

231. 939,35
232. 485 francs.
233. 1122 hectol. 10
234. 35 centimes.
235. 167,8
236. 363 lit. 2 décil.
237. 0 fr. 795 millièmes.
238. 75 centimes.
239. 154 litres.
240. 180 litres.

Exercices sur les Poids (page 91).

241. 15 kilog. 9
12 kilog. 874
242. 6 kilog. 805
25 hectog. 78
7 décag. 07
243. 25 kilog. 06204
9 gram. 08
9 gram.
244. 2845 gram.
5 gram. 640
3 gram. 02
245. 12 kilog. 75 décag.
27 kilog. 242 gram.
8 myriag. 3754.
4 myriag. 34 décag.
3 hectog. 7 décag.
2845 gram. 7 centig.
904 gram. 008 millig.
354 gram. 754 millig.
209 milligrammes.
16 gram. 2 décig.
28 gram. 7 centig.
27 milligrammes.

Problèmes (page 92).

246. 23 kilog. 155 gram.
247. 5 kilog. 150 gram.
248. 301 gram. 028 millig.
249. 834 kilog. 76 décag.
250. 5 kilog. 85865
251. 231 gram. 3 décig.
252. 3 gram. 75 centig.

Multiplications (page 93).

253. 4057 gram. 50 centig.
254. 3920 kilogrammes.
255. 5894 francs 63 centim.
256. 56 gram. 45 centig.
127 gram. 44 centig.
172 gram. 41 centig.

Divisions (page 93).

257. 375 gram. 257 centig.
258. 132 gram. 50 centig.
259. 122 kilog. 55 hectog.
260. 28 gram. 735 millig.
261. 15 kilogrammes.

Exercices sur les Monnaies (page 95).

262. 2300 fr. — 4954 fr. — 504 fr. — 32 fr. 50 — 78 fr. 05 — 2009 fr. 12 — 17 fr. 04.
263. Cinq cent quatre-vingt quatre francs — trois mille sept cent dix-huit francs — trente-quatre mille six cent soixante-quinze francs — sept cent neuf mille cent neuf francs — soixante-quinze francs soixante-treize centimes — trente-cinq

francs cinq centimes — six cent quarante-huit francs dix-sept centimes — trente-neuf francs vingt-cinq centimes — cent quarante sept francs trente-cinq centimes — deux mille huit cent quatre francs soixante-quinze centimes — sept cent cinquante-cinq francs cinq centimes — un franc soixante quinze centimes.

Additions (page 95).

264. 3915718 francs.
151253 fr. 69 c.
265. 6803 fr. 37 c.
266. 10491 fr. 59 c.
267. 10025 fr. 25 c.

Soustractions (page 96).

268. 905 fr. 47 c.
269. 3358 50
270. 568 45
271. 2975
272. 84 kilog. 252 gram.
273. 852 fr. 30 c.

Multiplications (page 96).

274. 955500
275. 13118 francs.
276. 6949 fr. 875
277. 1328 43 c.
278. 2818 05
279. 119 05
280. 387
281. 34057 50

Divisions (page 97).

282. 25 fr. 48 c.
283. 210
284. 28 fr. 50 c.
285. 4 10
286. 78 26
287. 32 hect. 15 ares 25 cent.
288. 11 fr. 50 c. l'hectolitre.
1 fr. 15 c. le décalitre.

PROBLÈMES DE RÉCAPITULATION.

Additions (page 97).

289. 513795 hectares.
290. 21491 fr. 40 c.
291. 2544 francs.
292. 485 hect. 10 ares.
293. 610 stères 4 décis.
294. 232 stères 82 décis.
800 francs. 37 c.
295. 4884 ares 10 centiares.
296. 9 mètres 675 mill.

Soustractions (page 98).

297. 122 stères 2 décis.
298. 1224 hectares 88 ares.
299. 17601 francs 95 c.
300. 3 stères 2 décist.
301. 3 mètres 75 cent.
302. 4 mètres 79 cent.
303. 51 francs 75 c.

Multiplications (page 99).

304. 190 fr.
305. 350 fr.
306. 332 fr. 24 c.
307. 612 fr.
308. 178560 mèt. carrés.
309. 2709 fr.
310. 2274 fr. 125
311. 73500 fr.
12250 fr.
312. 0,23055894
313. 61250
314. 7781 fr. 25 c.
315. [illegible]

316. 174 oranges.
317. 16 fr. 84 c.

Divisions (page 100).

318. 5 fr. 40 c.
319. 60 fr. 60 c.
320. 3 fr. 97 c.
321. 54 c. le litre.
66 c. le litre.
322. 25 mètres 48 centim.
323. 3321 francs.
324. 482 mètres 46 centim.
325. 992 livres sterl. $^{16}/_{127}$
326. 40 francs. 60 c.
327. 318 kilog. 78 décag.
328. 2 fr. 50 c.
329. 72 fr. 24 c.
330. 2 fr. 50 c.
331. 215 fr.
332. 73 centimes.

RACINE CARRÉE.

Problèmes (page 114).

333. 872 mètres.
334. 428 mètres.
335. 154 mètres.
336. 428 mètres.
337. 60 mètres.
338. 448 mètres.

Racine cubique (page 119).

339. 36
340. 746
341. 9,82
342. 376
343. 14,2
344. 5,3

Exercices sur la règle de trois simple (page 130).

345. 360 mètres.
346. 257 hommes.
347. 84 jours.
348. 171 francs.
349. 2400 francs.
350. 324 mètres.
351. 690 fr. 80 c.
352. 6 fr. 50 c.
353. 9 fr.
354. 120 fr.
355. 86400 fr.
356. 900 fr.
357. 120 mètres.
358. 172 oranges.
359. $^{80}/_{81}$
360. 6 fr. $^{1}/_{3}$
361. 2 fr. 50 c.
362. 130 fr. 20 c.
363. Bénéfice égal.
364. 17 heures $^{1}/_{2}$
365. 542 fr. 40 c.
366. 16320 fr.
367. 480 kilogrammes.
368. 8 kilog. p. $^{0}/_{0}$.
369. 8000 fr.
370. 2400 fr.
371. 140 fr.
372. 8000 fr.
373. 14 fr. 29 c.
374. 20 fr. 25 c.
375. 10 fr.
376. 185 fr.
377. 1312 fr. 50 c.
378. 87000 fr.
379. 200 litres.

DE LA RÈGLE DE TROIS INVERSE SIMPLE.

Problèmes (page 135).

380. 15 mètres.
381. 254 francs $^{2}/_{3}$
382. 50 hommes.

Exercices sur la règle de trois composée (page 139).

383. 70 mèt. 80 cent.
384. 3641 francs.

5. 62 décagrammes.
5. 19 kilogrammes.
7. 11 jours $^{17}/_{18}$
3. 10 jours $^{5}/_{12}$
). 24 jours.
). 100 jours.
1. 45625 francs.
2. 236 mètres.
5. 5197 fr. 50 c.
4. 4620 mètres.
5. 138 fr. 74 c
5. 28 fr. 90 c.
7. 562 mèt. 50 cent.
5. 800 francs.
). 27 fr. 27 c.
). 450 mètres.
. 6 hectog. 34
1. 2 hectog. 74
5. 11 jours $^{4}/_{7}$
5. 27 ouvriers.
). 6 jours $^{4}/_{5}$
5. 12 jours $^{3}/_{5}$
7. 6 ouvriers $^{1}/_{4}$
5. 4 jours $^{1}/_{5}$
). 120120 francs.
1. 1413 mèt. 46 cent.

GLE DE SOCIÉTÉ COMPOSÉE.

Problèmes (page 151).

. 1800 francs.
2400
3000
. 2880 francs.
1890
630

5400 fr. mise totale.

. 1792 francs.
2240
2688
1680

414. 600 francs.
1440
2240

415. 360 francs.
500
640

416. 7200 francs.
7200
12342
9258

36000 fr.

417. 4791 fr. $^{3}/_{57}$ mise.
749 fr. bénéfice.
3208 fr. 24 c. mise.
502 fr. 37 bénéfice.

418. 2300 fr. 61 c.
7730 06
4969 32

419. 1245 francs.
2627
4126

Exercices sur la règle de société (page 156).

420. 180 francs.
216
324

421. 1258 fr. 19 c.
1393 80
1607 17
1741 40

422. 675 francs.
600
900
1425

423. 972 francs.
1167
1459
900

424. 6500 francs.
5200
3900

425. 300 francs.
600
900

DE LA DIVISION DU CERCLE ET DES ANGLES.

Problèmes (page 184).

426. 47 degrés 42 minutes.
24 degrés 54 minutes.
427. 36 deg. 21 m. 30 sec.
428. 52 degrés.
429. 7 jours 9 heures.
430. 728 jours 18 heures.
431. 1046511 secondes.
432. 228 deg. 29 m. 36 sec.
433. 10368000 secondes.
434. 28 deg. 33 m. 42 sec.

Exercices de règles d'intérêt par le denier (p. 191).

435. Au denier 20
436. 394 fr. 80 c.
437. 466 fr. 66 c.
438. 3038 francs.
439. 3 ans et 6 mois.
440. 9000 francs.
441. 1800
442. 435
443. 2400 + 9600 = 12000 f.

RÈGLE D'INTÉRÊT PAR LE DENIER.

Problèmes (page 196).

444. 7199 fr. 13 c.
445. 8666 fr. 44 c.
446. 882 fr.
447. 4392 fr. 30 c.
448. 800 fr.
449. 9906 fr. 36 c.
450. 4949 fr. 38 c.
4640 fr.
451. 882 fr.
452. 68983 fr.

DE LA RÈGLE D'ESCOMPTE.

Problèmes (page 202).

453. 2256 fr.
454. 639 fr. 62 c.
455. 7507 fr. 50 c.
456. 52 fr. 50 c.
457. 30 fr. 72 c.
458. 19 fr. 66 c.
459. 9 fr. 11 c.
460. 944 fr. 40 c.

Progressions par quotient (page 216).

461. 131070 francs.

Applications de l'arithmétique à la comptabilité commerciale (page 217).

462. 9337 fr. 25 c.
463. 2264 fr. 75 c.
464. 1700 fr. argent.
10294 fr. 45 c. marchandises.
4800 effets à recev.
620 débiteur.
8300 mobilier, etc.
21784 fr. 45 c., total de l'actif.
2540 effets à payer.
1390 créanciers.
3930 total du passif
25714 f. 45 capit. net
465. 8373 fr. 40 c. doit.
4296 fr. 13 c. avoir.
Différ. : 4077 fr. 27 c.

466. Total de chaque colonne, 78504.

	DIFFÉRENCE. Débiteurs.		Créanciers.	
Caisse.	23490	50		
Marchandises.. . .	2940	50		
Profits et pertes. .			192	
Vomeray.	530			
Capital.			30200	
Dufour.			1050	
Dépenses.	500			
Mobilier.	4300			
Effets à recevoir.. .	7121			
Effets à payer. . .			7440	
	38882	00	38882	

467. Solde créancier 1336

468. Solde débiteur 578

469. Actif 29600 fr.
Passif 8990
Capital net 20610

470. Facture 459
644 40
541 20
375

Total	2019	20
Escompte	121	15
Espèces	1898	05

471. 200
180
63
40 80
25 80
11 47

Total	521	07
Escompte.	26	05
Espèces. .	495	02

472. Tot. de la vente 3655 10
Valeur reçue 4459 90
Solde 803 90

473. Achat 1954 25
Reçu 280
Espèc. à recev. 1673 63

474. Net 174 k. 57
à 30 fr. le kil.
Prix 5237 f. 10
Espèces 2757 10
Escompte 82 11
Net 2654 f. 99

475. Vente 10160 fr.
A recevoir 7760 fr.

476. Achat 2400 fr.
Toile 1440
Billet 420
Espèces 513
Escompte 27

477.

Montant des Effets.		Echéance.	(1)	Sommes multipliées par le nombre de jours.
6000	Traite de René sur Paris.	15 mai.	20	120000
5000	*Id.* *id.* *id.*	1er juin.	37	185000
4000	*Id.* de Didier *id*	15 *id.*	51	204000
8500	*Id.* de Martin *id.*	25 *id.*	31	518500
6400	*Id.* de Perrin *id.*	30 *id.*	36	422400
7800	*Id.* *id.* *id.*	15 juillet.	81	631800
37700				2081700

Intérêts à.	6 p. %	346,95
Commission.	1/2 p. %	188,50
Courtage.	1/4 p. %	47,12
Perte de place. . . .	1/8 p. %	188,50
Net paiement.		36928,93

(1) Nombre de jours écoulés, depuis la date de la négociation jusqu'à celle de l'échéance des billets.

478. Vente 5880 fr.
Drap 495
Billet 505
Escompte 97 60
Espèces 4782 40
Commission 176 40

479. Val. du café 680 fr.
Escompte 13 60
Espèces 666 40

480. Soie 2977 05
Escompte 567 05

Changes (page 225).

481. 51 francs 20 c.
482. 3298 francs.
483. 2 1/2 p. %

MESURE DES SURFACES.

Problèmes (page 238).

484. 665 mèt. 64 centim.
485. 1134 mètres.
486. 18 mèt. 55 centim.
487. 136800 mèt.
488. 154 mèt.
489. 616 mèt.
490. 86 mèt.
491. 27 mèt.
492. 1026 mèt.
493. 140 fr. 80
494. 41 mèt. 06 centim.
495. 308 m. 22 déc. 80 c.

Problèmes de récapitulation (page 241).

496. 102 francs.
497. 740 francs 45 c.
498. 1 franc 38 c.
499. 330 francs 40 c.
500. 6 francs.
501. 56 francs 40 c.
502. 64 francs.
503. 126 kilogrammes.
504. 11 kil. 915 gram.

203 hect. 89 ares	540.	12535 francs.
88 centiares.	541.	345000 francs.
1813 st. 34 centist.	542.	28236 francs.
172 st. 70 centist.	543.	442 fr. 45 c.
2148 francs 50 c.	544.	2099 francs.
1069 litres 5	545.	150 francs.
731 francs 20	546.	7500 francs.
5 kil. 545 gram.	547.	2655000 francs.
80 mèt. 45 cent.	548.	112 fr. 50 c.
55 ans 7 m. 26 j.	549.	102 mètres.
556 kil. 9 hectog.	550.	840 kilogram.
328000 habitants.	551.	217 fr. 20 c.
14 mèt. 65 cent.	552.	16 francs.
66 mèt. 2 déc.	553.	3 fr. 73 c.
10 mèt. 91 cent.	554.	77 fr. 11 c.
16 mèt. 48 cent.	555.	1548 fr.
81 mèt. 95 cent.	556.	2571 fr. 07 c.
18 mèt. 87 cent.	557.	21312 fr.
2863 francs.	558.	5120 fr.
16558 francs.	559.	32840 fr. 40 c.
186 kilog. 5 hect.	560.	7304 fr. 50 c.
809 fr. 50 c.	561.	3696 mèt. cubes.
609 fr. 75 c.	562.	177248 soldats.
909 fr. 65 c.	563.	199896
9 fr. 30 c.	564.	384 fr. 30 c.
48 mois,	565.	104280 fr.
1461 jours,	566.	222 fr. 50 c.
2103840 minutes,	567.	864 kilomètres.
26230400 secondes.	568.	3064 ares 80 cent.
7 francs.		104203 fr. 20 c.
5540 fr. 40 c.	569.	182 fr. 70 c.
666 fr. 24 c.	570.	190 fr.
21 fr. 30 c.	571.	1212 prix d'achat.
3 fr. 90 c.		125 prix de vente.
1596 francs.	572.	2301600 lettres.
6075 myriamèt.	573.	2190 fr.
413856 francs.	574.	405 fr. 79 c.
938 fr. 12 c.	575.	422 fr. 45 c.
2 fr. 64 c.	576.	2 fr. 50 c.
980 kilomètres.	577.	60 fr. par sem
42 francs.		590 fr. le tout.
45 francs.		59 jours.

578. 2820 mètres.
579. 35 mètres.
580. 228 pièces.
581. 85 centimes.
582. 1254 fr. 50 c.
583. 14 fr. 54 c.
584. 154 fr. 90 c.
585. 13 fr. 40 c.
586. 98 fr. 50 c.
587. 1 fr.
588. 4 fr. 50 c.
589. 2 fr. 20 c.
590. 2052 fr.
591. 24 mètres.
592. 27 fr.
8470 fr.
593. 200 litres 4
594. 3548 fr.
7984 fr. 573
595. 77 fr. 43 c.
596. 250 paires.
4162 fr. 50 c.
597. 754 mèt. 87 cent.
598. 24 mètres.
599. 90 fr.
600. 376 fr.
601. 52 semaines.
602. 4 fr. 50 c.
5 fr. 25 c.
4 fr. 75 c.
603. Velours, 7 fr. 50 c.
Gros d Naples, 8 fr. 40
Casimir 2 fr.
604. 3226 chapeaux.
605. Prix d'achat, 90 cent.
Prix de vente, 1 fr. 08c.
606. 35 mèt. 48 centim.
607. 85 mèt. 745 millim.
608. 3694 pièces.
609. 3 francs.
610. 37 fr. 98 c. la pièce.
2 fr. 11 c. le mèt.

80 c. bé
611. 186 fr.
612. 39 fr. 12
613. 953 fr.
614. 240 mèt.
615. 5 fr. 40
616. 45 centin
617. 340 mètre
618. 18 francs
619. 60 c., pr
80 c., pr
620. 64 mètre
621. 3 centin
622. 4 fr. 50
623. 45 semai
624. 8 francs
625. 80 francs
626. 1556 mèt.
627. 540 francs
628. 212 francs
629. 850 grams
630. 3775 grams
631. 1 fr. 66
632. 764 arbres
633. 5400 livres
634. 28 francs
635. 2 fr. 40
636. 25 centin
637. 8 centin
638. 22 fr. 14
639. $^{41}/_{22}$
640. 6 $^{7}/_{12}$
641. $^{6}/_{7}$
642. 6 $^{5}/_{12}$
643. $^{7}/_{12}$
644. $^{4}/_{27}$
645. 29 $^{7}/_{12}$
646. 575 kilom
647. Prendre le
648. $^{35}/_{48}$

64 entiers $^1/_2$
$^{320}/_{441}$
$^{120}/_{144}$
4 kilog. 64 gram.
1 heure $^1/_3$
40 tours.
11 $^1/_9$
10 heures $^2/_3$
1 mètre $^{17}/_{24}$
$2 + {}^2/_5$
$^3/_2$
$^5/_6$
20 mètres $^3/_{10}$
20
533 millièmes.
2 mètres $^2/_9$
4 jours.
12 pièces.
2 hectolitres $^3/_8$
$^1/_5$
60 pêches.
42 hommes.
74,95
48 tulipes.
72 centimètres.
48 décimètres.
5 f. 76 c.
4080 francs.
120 francs.
6 fr. 55 c.
522 francs.
1632 francs.
240 francs.
1020 francs.
480 kilogrammes.
8 kilogrammes.
6000 kilogrammes.
8000 francs.
7840 francs.
8000 francs.
7840 francs.
8040 francs.

691. 140 francs.
692. 4000 francs.
693. 100 décimèt. carrés.
694. 10000 centim. carrés.
1000000 mill. carrés.
695. 10000 millim. carrés.
696. 754
697. 388 mètres.
998. 472 mètres 5.
699. 87 mètres.
700. 533 ares.
701. 42 arbres.
702. 96 mètres.
703. 53846 francs.
704. 375 millimètres.
705. 6320 fr. 91 c.
706. 1051 fr. 56 c.
707. 14 ans.
708. 52 fr. 50 c.
709. 142 hommes, plus un reste.
710. 1059 fr. 50 c.
711. 1562 fr. 50 c.
712. 116 mètres.
713. 54 jours.
714. 3 hectolitres 5.
715. 122 kilomèt. 5 hect.
716. 30 fr. 70 c.
717. 52 fr. 50 c.
718. 64 fr. 17 c.
719. 131 fr. 25 c.
720. 2387 fr. 60 c.
721. 31 fr. 85 c.
722. 20 fr. 38 c.
723. 3679 fr. 20 c.
724. 47 fr. 55 c.
725. 128 fr. 41 c.
726. 375 francs.
727. 49 fr. 39 c.
728. 16 fr. 92 c.
729. 72 francs.
730. 56 fr. 75 c.

731. 6 p. %
732. 5 2/3 p. %
733. 8 mois.
734. 762 francs.
735. 5 p. %
736. 4 mois.
737. 507 fr. 15 c.
738. 720 francs.
739. 1 fr. 45 c.
740. 208 fr. 33 c.
741. 18 fr. 16 c.
742. 212 fr. 88 c.
743. 10 p. %
744. 28 francs.
745. 124 fr. 80 c.
746. 3459 fr. 60 c.
747. 15 francs.
748. 270 fr. — 450 fr. — 540 fr.
749. 64 fr. 50 — 47 fr. 30 — 55 fr. 90.
750. 1454 f. 54 — 246 75 935 f. 06 — 363 f 65.
751. 19000 fr. 7500 fr. 1 500 fr.
752. 5000 fr. — 15000 fr. — 75000 fr. — 80000 fr.
753. 350 fr. 87 — 263 fr. 15 — 210 fr. 52 — 175 fr. 42.
754. 22500 fr. — 18300 fr.
755. 500 fr. — 900 fr
756. 855 55 2006 f. 66 — 2157 f. 78.
757. 3000 fr. — 1840 fr. — 2000 fr.
758. B 2223 fr. 38
C 2457 fr. 74
D 1228 fr. 64
E 840 fr. 24
759. 1575 fr. — 4725 fr. — 6300 fr.
760. 453 fr. 60 — 226 f — 75 fr. 60.
761. 200 fr. — 500 fr.
762. 986 fr. — 1425 f 1227 fr.
763. 2071 fr. — 1747 f 1941 fr. — 240 f
764. 333 fr. 33 — 50 — 666 fr. 66.
765. Les deux premi 3287 fr. 67 — L cond 712 fr 3
766. Mise, 80 fr. — 24 — 60 fr.
Bénéfice, 152 fr 152 fr. — 76 fr.
767. 4 jours.
768. 288 hommes.
769. 48 mètres.
770. 16 mois.
771. 125 hommes.
772. 2700 francs.
773. 510 hectares.
774. 15 mois.
775. 1503 hectol. 1
776. 1252 chevaux.
777. 3 mètres 1/9
778. 923 millièmes.
779. 2 fr. 82 c.
780. 5 fr. 25 c,
781. 60 centimes.
782. 24 jours.
783. 86 planches.
784. 123 mèt. 75 cen
785. 12 jours 2/5
786. 2886 fr. 40 — 6
787. 5 2/3 p. %
788. 8 mois 20 j. à 6
789. 100 francs.
790. 2000 francs.
791. 3744 francs.
792. 4 p. %

793. 3600 francs.
794. 4 ans 7 mois 15 jours.
795. 7 ans 6 mois.
796. 8 ans 9 mois.
797. 200 francs.
798. 43323 francs.
799. 2 fr. 12 c.
800. Le premier.
801. 4 francs.
802. 888 fr. 88 c.
803. 630 francs.
804. 62 fr. 33 c.
805. 4450 francs.
806. 222
807. 178560 mètres.
808. 1998 mètres.
809. 2709 francs.
810. 7283 mèt. 0925 cent.
811. 504 mètres.
812. 221 mètres.
813. 98 mètres.
814. 99 mètres.
815. 59 mètres.
816. 21 mèt. 85 centim.
817. 28 mèt. 69 centim.
818. 36 mèt.cub.125déc.
819. 240 mètres carrés, 25 décimètres carrés.
820. 3 fr. 25 c.
821. 144 mètres.
822. 43 mèt. 70 centim.
823. 810 mètres.
824. 93 mèt. 60 centim.
825. 115 mèt. 80 centim.
826. 21 ares 60 centiar.
827. 8 hectares.
828. 188 mèt. 57 centim.
829. 276 francs.
830. 2956 fr. 54 c.
831. 2629 fr. 24 c.
832. 7 mois 3 jours.
833. 36 jours ou le 23 mars.
834. 7 mois 26 jours.
835. 544 fr. 75 c.
836. 46 fr. 15 c.
837. 22 fr. 25 c.
838. 222 fr. 52 c.
839. 2 fr. 27 c.
840. 1 fr. 65 c.
841. 39 fr. 62 c.
842. 3360 francs.
843. 1165 kilog. 60 gram.
844. 818 f. 18 — 665 f. 45 — 534 f. 54 — 381 f. 85
845. 2352 fr. — 1526 fr. 40 — 921 fr. 60
846. 952 millièmes.
847. $^{6}/_{25}$, $^{52}/_{171}$, $^{1}/_{3}$, $^{55}/_{64}$.
848. 18 $^{3}/_{7}$, 13 $^{4}/_{5}$, 27 $^{2}/_{9}$, 56 $^{13}/_{22}$, 182 $^{6}/_{7}$.
849. $^{129}/_{7}$, $^{1247}/_{22}$, $^{4848}/_{21}$, $^{69}/_{5}$.
850. $^{12}/_{18}$.
851. $^{25}/_{35}$.
852. $^{15}/_{8}$.
853. 6 $^{14}/_{15}$.
854. 0,75.
855. 0,625.
856. $^{50}/_{100}$.
857. $^{5}/_{10}$.
858. 7 fr. 32 c.
859. 41 fr. 39 c.
860. 4631 fr. 25 c.
861. 224 fr. 54 c., droits. 3709 fr., revenu net.
862. 10 kilomèt. 260 mèt.
863. 2682 francs.
864. 6 francs.
865. 2286 francs.
866. 88 francs.

867. Le premier 108
Le second 96
868. $^{10}/_{15}$
869. 327
870. 30276 hommes.
871. 174 hommes.
872. 800 mètres.
873. 750 francs.
874. 11 hommes.
875. 1546 sacs $^{1}/_{2}$, approximativement.
876. 1252 chevaux.
877. 72 médailles.
878. Harnais, 133 fr. $^{1}/_{3}$
Cheval, 266 fr. $^{2}/_{3}$
Cabriolet, 800 fr.
879. Cheval, 2000 fr.
Jardin, 8000
Maison, 40000
880. 4 ans.
881. 187 pains.
882. 143 fr. 50 c.
883. 56 mètres.
884. 16 mois.
885. 18 jours.
886. 1 mèt. 83 cen
887. 1 mèt. 40 cen
888. 1459 mèt. 85 cen
889. 43 mèt. 02 cen
890. $^{480}/_{40} = 6$ m.
891. 9 mètres.
892. 84 mètres.
893. 25 mètres.
894. 9 mètres.
895. 225 mètres.
896. 80 francs.
897. 51 francs.
898. 80 fr. dernier ment.
675 fr. dette.
899. 84 fr. dern. pa
1224 fr. somme.
900. 12 paiements.
1224 fr. somme.
901. 6 fr. différen
12 paiements.
902. 11282 f. 62 c. à 5

TABLEAU

DE LA DÉPRÉCIATION DU PAPIER-MONNAIE,

Depuis le 1er *janvier* 1790 *jusqu'au* 30 *fructidor an* IV (16 *septembre* 1796).

Le louis d'or de 24 livres a été vendu en assignats, savoir :

	liv.	s.		liv.	s.
1 janvier 1790	25	2	1 juillet 1792	40	
1 février	24	16	1 août	40	
1 mars	25		1 septembre	41	10
1 avril	25	6	1 octobre	39	12
1 mai	25	10	1 novembre	34	10
1 juin	25	10	1 décembre	34	15
1 juillet	25		1 janvier 1793	38	1
1 août	25	1	1 février	43	16
1 septembre	25	10	1 mars	43	
1 octobre	25	6	1 avril	48	
1 novembre	26	9	1 mai	55	
1 décembre	26	10	1 juin	61	
1 janvier 1791	26	3	1 juillet	72	5
1 février	26	4	1 août	75	
1 mars	26	6	1 septembre	76	
1 avril	26	10	1 octobre	83	
1 mai	26	15	1 novembre	81	
1 juin	28	5	1 décembre	55	
1 juillet	28		1 janvier 1794	46	10
1 août	29	5	1 février	59	6
1 septembre	29	15	1 mars	58	
1 octobre	29	11	1 avril	66	10
1 novembre	29	5	1 mai	66	15
1 décembre	31	6	1 juin	71	
1 janvier 1792	35	5	1 juillet	80	
1 février	38		1 août	72	
1 mars	45	6	1 vendém. an III	81	
1 avril	44	12	1 brumaire	92	
1 mai	40	16	1 frimaire	96	
1 juin	43	6	1 nivôse	115	

		liv.	s
1	pluviôse an III	128	10
1	ventôse	134	10
25		172	
30		200	
1	germinal	204	
5		200	
10		224	
15		206	
20		221	
25		204	
30		218	
1	floréal	229	
5		238	
10		275	
15		329	
20		363	
25		346	
30		399	
1	prairial	399	
5		399	
10		415	
15		474	
20		580	
25		876	
30		811	
1	messidor	893	
5		661	
10		758	
15		745	
20		740	
25		717	
30		755	
1	thermidor	755	
5		787	
10		805	
15		803	
20		790	
25		830	
30		863	
1	fructidor	883	
5		930	

		liv.
10	fructidor an III	985
15		1105
20		1115
25		1163
30		1169
1	jour compl.	1165
6	jours compl.	1193
1	vend. an IV	1200
5		1145
10		1210
15		1198
20		1315
25		1705
30		1695
1	brumaire	1685
5		2376
10		2600
15		3045
20		3285
25		3109
30		3315
1	frimaire	3400
5		3035
10		3565
15		4355
20		3785
25		4216
30		5200
1	nivôse	5485
5		5538
10		4385
15		5745
20		5525
25		5068
30		5435
1	pluviôse	5525
5		5337
10		5225
15		5445
20		6025
25		6485

30	pluviôse an IV	6715	15	floréal an IV	7025
1	ventôse	7010	20		7750
5		7550	25		8300
10		7300	30		8650
15		7562	1	prairial	9150
20		6975	5		10875
25		7100	6		12000
30		5650	7		12300
1	germinal	6200	8		12350
5		6100	10		11800
10		5800	14		12425
15		5950	15		14775
20		3800	16		17125
25		5900	17		17950
30		5650	18		17350
1	floréal	6025	19		13100
5		5950	20		8260
10		6350			

MANDATS ÉCHANGÉS CONTRE DES ASSIGNATS AU-DESSUS DE CENT LIVRES, A TRENTE CAPITAUX.

100 livres de mandats ont été vendus en argent, savoir :

	liv.	s.		liv.	s.
1 germinal an IV	34	10	6 messidor an IV	6	10
3	35		9	7	12
6	32		12	7	10
9	27		15	7	5
12	25		18	6	7
15	14		21	6	18
18	20		24	6	15
21	20	15	27	5	11
24	18	15	30	5	8
27	18		1 thermidor	5	2
30	16	5	3	4	13
1 floréal	15	5	6	5	12
3	15	15	9	3	18
6	15		12	3	6
9	12	15	15	2	7
15	13	10	18	2	14
15	13	12	21	1	11
18	14	5	24	2	4
21	12	5	26	2	
24	12		30	2	16
26	11	16	1 fructidor	3	9
30	11	13	3	2	18
1 prairial	12		6	2	11
3	11		8	3	2
5	9	15	12	2	10
9	7	5	15	2	14
12	7	4	18	3	5
14	6	8	21	3	17
18	4	8	24	5	2
20	10	15	26	6	5
23	8	15	28	4	15
26	8	12	30	3	18
30	8	7	1 jour compl.	4	15
1 messidor	7	18	4	4	1
3	7	10			

CONCORDANCE DES CALENDRIERS

RÉPUBLICAIN ET GRÉGORIEN,

depuis 1793 jusques et compris l'an XXII.

. Le Calendrier républicain a été créé par les décrets
nvention du 5 octobre 1793, du premier jour du
e mois et du 4 frimaire de l'an II, et fut aboli par le
-Consulte du 22 fructidor an XIII, à partir du
e an XIV (1er janvier 1806).

I.	1793.	An III.	1794.
ém.	22 septembre	1 vendém.	22 septemb.
	6 octobre.	15	6 octobre.
naire.	22	1 brumaire.	22
	5 novembre.	15	5 novemb.
aire.	21	1 frimaire.	21
	5 décembre.	15	5 décembre.
se.	21	1 nivôse.	21
I.	1794.	An III.	1795.
se.	4 janvier.	15 nivôse	4 janvier.
ôse.	20	1 pluviôse.	20
	3 février.	15	3 février.
se.	19	1 ventôse.	19
	5 mars.	15	5 mars.
inal.	21	1 germinal.	20
	4 avril.	15	4 avril.
il.	20	1 floréal.	20
	4 mai.	15	4 mai.
ial.	20	1 prairial.	20
	3 juin	15	3 juin.
idor.	19	1 messidor.	19
	3 juillet	15	3 juillet.
nidor	19	1 thermid.	19
	2 août	15	2 août.
idor.	18	1 fructidor.	18
	1 septemb.	15	1 septemb.
npl.	21	6 j. compl.	22

An IV.	1795.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An IV.	1796.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	5 mars.
1 germinal.	21
15	4 avril.
1 floréal.	20
15	4 mai.
1 prairial.	20
15	3 juin.
1 messidor.	19
15	3 juillet.
1 thermid.	19
15	2 août.
1 fructidor.	18
15	1 septemb.
5 j. compl.	21

An V.	1796.
1 vendém.	22 septemb.
15	6 octobre.
1 brumaire.	22
15	5 novemb.
1 frimaire.	21
15	5 décemb.
1 nivôse.	21

An V.	1797.
15 nivôse.	4 janvier.
1 pluviôse.	20
15 pluviôse.	3 février.
1 ventôse.	19
15	5 mars.
1 germinal.	21
15	4 avril.
1 floréal.	21
15	4 mai.
1 prairial.	20
15	3 juin.
1 messidor.	19
15	3 juillet.
1 thermid.	19
15	2 août.
1 fructidor.	18
15	1 septemb.
5 j. compl.	21

An VI.	1797.
1 vendém.	22 septemb.
15	6 octobre.
1 brumaire.	22
15	5 novemb.
1 frimaire.	21
15	5 décemb.
1 nivôse.	21

An VI.	1798.
15 nivôse.	4 janvier.
1 pluviôse.	20
15	3 février.
1 ventôse.	19
15	5 mars.
1 germinal.	21
15	4 avril.
1 floréal.	20
15	4 mai.
1 prairial.	20
15	3 juin.
1 messidor.	19
15	3 juillet.
1 thermid.	19
15	2 août.

lor.	18 août.	An VIII.	1800.
	31	15 nivôse.	3 janvier.
pl.	17 septemb.	1 pluviôse.	21
	21	15	4 février.
I.	1798.	1 ventôse.	20
n.	22 septemb.	15	6 mars.
	6 octobre.	1 germinal.	22
ıire.	22	15	5 avril.
	5 novemb.	1 floréal.	21
re.	21	15	5 mai.
	5 décemb.	1 prairial.	21
.	21	15	4 juin.
II.	1799.	1 messidor.	20
.	4 janvier.	15	4 juillet.
ıse.	20	1 thermid.	20
	3 février.	15	3 août.
ıe.	19	1 fructidor.	19
	5 mars.	15	2 septemb.
nal.	21	1 j. compl.	18
	4 avril.	5	22
.	20	An IX.	1800.
	4 mai.	1 vendém.	23 septemb.
ıl.	20	15	7 octobre.
	3 juin.	1 brumaire.	23
dor.	19	15	6 novemb.
	3 juillet.	1 frimaire.	22
ıid.	19	15	6 décemb.
	2 août.	1 nivôse.	22
dor.	18	An IX.	1801.
	1 septemb.	15 nivôse.	5 janvier.
ıpl.	17	1 pluviôse.	21
	22	15	4 février.
II.	1799.	1 ventôse.	20
ım.	23 septemb.	15	6 mars.
	7 octobre.	1 germinal.	22
ıaire.	23	15	5 avril.
	6 novemb.	1 floréal.	21
ire.	22	15	5 mai.
	6 décemb.	1 prairial.	21
e.	22	15	4 juin.

1 messidor.	20 juin.
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An X.	1801.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An X.	1802.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XI.	1802.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	22 octobre.
15	6 novemb.
1 frimaire.	23
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XI.	1803.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
6	23

An XII.	1803.
1 vendém.	24 septemb.
15	8 octobre.
1 brumaire.	24
15	8 novemb.
1 frimaire.	23
15	7 décemb.
1 nivôse.	23

An XII.	1804.
15 nivôse.	6 janvier.
1 pluviôse.	22
15	5 février.
1 ventôse.	21

15 ventôse.	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XIII.	1804.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XIII.	1805.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19 août.
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XIV.	1805.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XIV.	1806.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XV.	1806.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XV.	1807.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
6	23

An XVI.	1807.
1 vendém.	24 septemb.
15	8 octobre.
1 brumaire.	24
15	7 novemb.
1 frimaire.	23
15	7 décemb.
1 nivôse.	23

An XVI.	1808.
15 nivôse.	6 janvier.
1 pluviôse.	22
15	5 février.
1 ventôse.	21
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15 messidor.	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XVII.	1808.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XVII.	1809.
15 nivôse.	6 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	5 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XVIII.	1809.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23

15 brumaire.	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XVIII. 1810.

15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XIX. 1810.

1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XIX. 1811.

15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22 mars.
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	5 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
6	23

An XX. 1811.

1 vendém.	24 septemb.
15	8 octobre.
1 brumaire.	24
15	7 novemb.
1 frimaire.	23
15	7 décemb.
1 nivôse.	23

An XX. 1812.

15 nivôse.	6 janvier.
1 pluviôse.	22
15	5 février.
1 ventôse.	21
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19

15 fructidor.	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XXI.	1812.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XXI.	1813.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

An XXII.	1813.
1 vendém.	23 septemb.
15	7 octobre.
1 brumaire.	23
15	6 novemb.
1 frimaire.	22
15	6 décemb.
1 nivôse.	22

An XXII.	1814.
15 nivôse.	5 janvier.
1 pluviôse.	21
15	4 février.
1 ventôse.	20
15	6 mars.
1 germinal.	22
15	5 avril.
1 floréal.	21
15	5 mai.
1 prairial.	21
15	4 juin.
1 messidor.	20
15	4 juillet.
1 thermid.	20
15	3 août.
1 fructidor.	19
15	2 septemb.
1 j. compl.	18
5	22

TABLE

DES MATIÈRES.

Pages.

ction. 1
Numération. 2
ition parlée. 3
ition écrite. . . . . *id.*
cimales. 5
férentes espèces de chiffres. 7
n de Numération décimale. 9
ces de Numération. . . . . *id.*
ids, des Mesures, des Monnaies et de leurs sub-
ions.. 14
ldition.. 18
de l'Addition. 20
n des nombres décimaux. 21
mes sur l'Addition. 22
oustraction. 23
de la Soustraction. 25
de l'Addition par la Soustraction. . . . . *id.*
mes sur la Soustraction.. 26

De la Multiplication. 27
Table de Multiplication. 28
Table de Pythagore. 29
Preuve de la Multiplication.. 34
De la preuve par 9. 35
Problèmes sur la Multiplication. . . . . *id.*
De la Division.. 36
Division des nombres Décimaux. 42
Preuve de la Multiplication par la Division. 43
Problèmes sur la Division. 48
Des Fractions. 49
Réduction des Fractions au même dénominateur. . . 50
Réduction des entiers en Fractions. 53
Extraction des entiers contenus dans un nombre fractionnaire. . . . . *id.*
Réduction des fractions au même dénominateur. . . *id.*
Addition des Fractions. 54
Addition des Fractions accompagnées d'entiers . . . 55
De la Soustraction des Fractions. . . . . *id.*
Multiplication des Fractions. 56
Division des Fractions. 57
Fractions de Fractions. 58
Conversion des Fractions ordinaires en Fractions décimales.. . . . . *id.*
Conversion des Fractions décimales en Fractions ordinaires.. 59
Problèmes sur les Fractions.. 64
Lois relatives aux poids et mesures. 66
Du système métrique. 71
Tableau des mesures légales. 72
Noms et valeurs des multiples et des sous-multiples. . 74
Mesures de longueur ou linéaires. . . . . *id.*
Des mesures de surface ou de superficie. 78

Du mètre carré. 78
Exercices sur les mesures de superficie. 80
Mesures de solidité ou de volume. 84
Problèmes. 86
Mesures de capacité ou de contenance. 88
Exercices.. 89
Poids. 90
Problèmes. 92
Des Monnaies. 93
Exercices. 95
Récapitulation des Problèmes appliqués aux quatre règles de l'Arithmétique. 97
Méthode de l'Unité. 101
Règles d'Intérêt.. 105
Règles de Société. 106
Des puissances des nombres et de l'extraction des racines. 108
Racine carrée. . . . . *id.*
Règles pour découvrir, à la simple inspection d'un nombre, si ce nombre est un carré parfait.. 112
Extraction de la racine cubique. 114
Extraction de la racine cubique par approximation. . 118
Proportions.. 119
Propriété des proportions par différence. 121
Propriété des proportions par quotient. . . . . *id.*
Règle de Trois. 123
De la règle de Courtage, Commission, etc. 124
De la règle d'Assurance.. 125
De la grosse aventure.. 126
Du Troc.. 127
De l'Avarie.. 128
De la Tare. . . . . *id.*
De la règle de Trois directe simple.. 130
De la règle de Trois inverse simple. 133

Règle de Trois composée. 135
Règle Conjointe.. 142
Principes pour obtenir une règle Conjointe. . . . *id.*
Règle de Société. 143
Règle de Société composée.. 148
Règle du marc le franc. 154
Règles d'alliage et de mélange. 157
Règle de mélange.. . . . . *id.*
Règle d'alliage.. 163
Règle de fausse position. 165
Nombres complexes. 178
De la mesure du temps.. . . . . *id.*
De la division du cercle et de celle des angles. . . . 181
Règle d'Intérêt. 185
Règle d'Intérêt simple. . . . . *id.*
Règle d'Intérêt par le denier. 189
Intérêts composés. 195
De la règle d'Escompte. 197
Escompte en dedans.. 200
Escompte en dehors.. . . . . *id.*
Méthodes abrégées employées dans la banque et dans le commerce. . . . . *id.*
Règle d'époque commune ou du temps pour les paiements 203
Des progressions. 211
De la progression par différence. . . . . *id.*
Des progressions par quotient. 214
Application de l'Arithmétique à la comptabilité commerciale. 217
Modèle de facture. 222
Comptes courants. 226
Opérations de banque. 228
Mesure des surfaces. 236
Des Solides. 238

Mesure des surfaces des corps ronds. 239
Mesure des solides. . . . . *id.*
Problèmes de récapitulation. 241
Exercices sur le calcul mental. 272
Questionnaire. 283
Solutions des problèmes et des exercices. 292
Tableau de la dépréciation du papier-monnaie. . . 315
Mandats échangés contre des assignats au-dessus de cent livres, à trente capitaux. 318
Concordance des calendriers Républicain et Grégorien. 319

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. DE SAILLARD.